

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Белгородэнерго"</b></p>	<p><b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер № 31636-06</b> <b>Взамен № _____</b></p>
--	--

Изготовлена ОАО "Российские Железные Дороги" г. Москва по проектной документации ООО "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ", заводской номер 074.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Белгородэнерго" (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 многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой 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 представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения:

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 197 измерительно-информационных канала (далее по тексту – "ИК") системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс, состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета, реализованного на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-325), 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.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему.

Коррекция времени происходит по сигналам точного времени спутниковой навигационной системы GPS от встроенного в устройство синхронизации системного времени (УССВ) GPS-приемника. УССВ передает сигналы точного времени на УСПД. Далее сигнал точного времени передается на счетчики. Синхронизация времени осуществляется 1 раз в сутки при расхождении времени СОЕВ и корректируемого компонента на величину более 1 с. ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1. Уровень ИВК АИ-ИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-325 (Госреестр №19495-03, зав. №1) и Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии Альфа-Центр (Госреестр №20481-00).

Таблица 1

№ 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
<b>ТП "Старый Оскол"</b>					
1	СМВ 110 кВ точка измерения №1	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2265; 2243; 2295 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1614; 1726; 1294 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136054 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	Рем. Перемычка 110 кВ точка измерения №2	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2262; 2254; 2298 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1760; 1298; 1675 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136036 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
3	Ввод№1 110кВ точка измерения №3	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2277; 1505; 2257 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1614; 1726; 1294 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136035 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
4	Ввод№2 110кВ точка измерения №4	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 438; 1530; 437 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1760; 1298; 1675 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136042 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
5	Ввод№1 27,5кВ точка измерения №5	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1473098; 1473090 Госреестр № 912-05	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084759 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
6	Ввод№2 27,5кВ точка измерения №6	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1473086; 1470792 Госреестр № 912-05	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084787 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	ДПР1 27,5кВ точка измерения №7	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1473098; 1473090 Госреестр № 912-05	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084830 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
8	ДПР2 27,5кВ точка измерения №8	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1473086; 1470792 Госреестр № 912-05	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084761 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	ДПР3 27,5 кВ точка измерения №9	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1473086; 1470792 Госреестр № 912-05	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084786 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
10	Ввод от Т1 10кВ точка измерения №10	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 155 Госреестр № 831-69	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100256 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
11	Ввод от Т2 10кВ точка измерения №11	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 158 Госреестр № 831-69	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100253 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
12	Фидер1 10 кВ точка измерения №12	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 155 Госреестр № 831-69	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084764 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	Фидер2 10кВ точка измерения №13	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 158 Госреестр № 831-69	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084840 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	ТРП1 10кВ точка измерения №14	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 155 Госреестр № 831-69	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084792 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	ТРП2 10кВ точка измерения №15	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 158 Госреестр № 831-69	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084869 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	Фидер1 6кВ точка измерения №16	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=6000/100 Зав. № 74 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084882 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17	Фидер2 6кВ точка измерения №17	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=6000/100 Зав. № 165 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084876 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	Фидер3 6кВ точка измерения №18	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=6000/100 Зав. № 74 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084890 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	Фидер4 6кВ точка измерения №19	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=6000/100 Зав. № 165 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084774 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
20	ТСН1 0,4кВ точка измерения №20	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=800/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100194 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
21	ТСН2 0,4кВ точка измерения №21	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100237 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
22	ТСН3 0,4кВ точка измерения №22	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100241 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
23	ТСН4 0,4кВ точка измерения №23	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100225 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
24	СЦБ 1 0,4 кВ точка измерения №24	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100170 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
25	СЦБ 2 0,4 кВ точка измерения №25	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100236 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ТП "Алексеевка"					
26	ВЛ 110кВ Валуйки точка измерения №26	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 3438; 3435; 3414 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 406; 396; 404 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1152326 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
27	ВЛ 110кВ Остро- гожск точка измерения №27	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 3407; 3433; 3444 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 424; 392; 402 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1151200 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
28	Ввод№1 110кВ точка измерения №28	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 3442; 3443; 3445 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 406; 396; 404 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1151181 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
29	Ввод№2 110кВ точка измерения №29	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 3440; 3441; 3437 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 424; 392; 402 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1151203 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
30	Ввод 1 27,5кВ точка измерения №30	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084800 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
31	Ввод 2 27,5кВ точка измерения №31	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1116887 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
32	ДТР 27,5 кВ точка измерения №32	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1036547 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
33	Ввод 1 10кВ точка измерения №33	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100089 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
34	Ввод 2 10кВ точка измерения №34	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100070 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
35	Ф-10-8 Гор.сеть точка измерения №35	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100123 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
36	Ф-10-3 Жил. квартал точка измерения №36	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1046536 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
37	Ф-10-2 ЛЭП Остро- гожск точка измерения №37	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1046535 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
38	Ф-10-1 ПГ точка измерения №38	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1046538 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
39	ТСН-1 0,23кВ точка измерения №39	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100158 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
40	ТСН-2 0,23кВ точка измерения №40	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1087823 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
41	СЦБ 1 0,23кВ точка измерения №41	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046620 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
42	СЦБ 2 0,23кВ точка измерения №42	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046619 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
43	ЭЧК-23 0,23кВ точка измерения №43	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100262 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ТП "Валуйки"</b>					
44	ТП "Валуйки" 110 кВ ТП-1 точка измерения №44	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 4456; 4461; 4457 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 2580; 2573; 2577 Госреестр № 24218-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186516 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
45	ТП "Валуйки" 110 кВ ТП-2 точка измерения №45	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 4415; 4365; 4472 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 2559; 2644; 2568 Госреестр № 24218-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186536 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
46	Ввод №1 27,5кВ точка измерения №46	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1036544 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
47	Ввод №2 27,5кВ точка измерения №47	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084822 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
48	ДПР1 27,5кВ точка измерения №48	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1036581 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
49	ДПР2 27,5кВ точка измерения №49	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1036470 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
50	ДПР3 27,5кВ точка измерения №50	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084670 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
51	Ввод 1 10кВ точка измерения №51	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100071 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
52	Ввод 2 10кВ точка измерения №52	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100025 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
53	Ф-10-2 Пассажир точка измерения №53	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085369 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
54	Ф-10-8 ПГ точка измерения №54	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085391 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
55	Ф-10-1 Пассажир точка измерения №55	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1046546 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
56	Ф-10-4 Груз. двор точка измерения №56	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1046547 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
57	Ф-10-6 ФПЭ точка измерения №57	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1046548 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
58	ТСН-1 0,23кВ точка измерения №58	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100211 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
59	ТСН-2 0,23кВ точка измерения №59	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100142 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
60	СЦБ-1 0,23кВ точка измерения №60	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046537 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
61	СЦБ-2 0,23кВ точка измерения №61	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046544 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
62	СЦБ-3 0,23кВ точка измерения №62	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1084895 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
63	СЦБ-4 0,23кВ точка измерения №63	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046626 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
64	ЭЧК 0,23 кВ точка измерения №64	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1085524 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ТП "Белгород"</b>					
65	Ввод 1 35 кВ точка измерения №65	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,2 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084839 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
66	Ввод 2 35 кВ точка измерения №66	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,2 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084866 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
67	КВ-1 35 кВ точка измерения №67	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,2 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085384 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
68	КВ-2 35 кВ точка измерения №68	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,2 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085451 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
69	Ввод 1 10 кВ точка измерения №69	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100118 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
70	Ввод 2 10 кВ точка измерения №70	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100093 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
71	Ф-10-1 Груз.двор1 точка измерения №71	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=50/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100079 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
72	Ф-10-3 ФПЭ Топ- линка точка измерения №72	ТПЛ-10 М класс точности 0,2S Ктт=30/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 22192-03	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100032 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
73	СЦБ1 10 кВ Топлин- ка точка измерения №73	ТПЛ-10 М класс точности 0,2S Ктт=10/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 22192-03	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085556 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
74	Ф-10-11 Груз.двор2 точка измерения №74	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=50/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100045 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
75	ТСН-1 0,23 кВ точка измерения №75	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1036504 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
76	ТСН-2 0,23 кВ точка измерения №76	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1084848 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
77	ЭЧ 0,23 кВ Дома точка измерения №77	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1085544 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
78	СЦБ 0,23 кВ точка измерения №78	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046664 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ТП "Сажное"</b>					
79	Рем. Перемычка 110 кВ точка измерения №79	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 677; 643; 774 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1377; 1531; 1514 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01136037 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
80	СМВ 110 кВ точка измерения №80	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2014; 2001; 2010 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1398; 1352; 1406 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01136038 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
81	Ввод№1 110 кВ точка измерения №81	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2211; 2210; 2216 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1377; 1531; 1514 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01136046 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
82	Ввод№2 110 кВ точка измерения №82	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2214; 2212; 2215 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1398; 1352; 1406 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01136059 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
83	Ввод 1 10 кВ точка измерения №83	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100120 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
84	Ввод 2 10 кВ точка измерения №84	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100039 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
85	ТСН-1 10 кВ точка измерения №85	ТПФМ-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 16794; 38404 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1083676 Госреестр № 16666-97	активная реактивная



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
86	ТСН-2 10 кВ точка измерения №86	ТПФМ-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 11359; 11362 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084856 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
87	Ф-10-ФПЭ2 Прохорова точка измерения №87	ТПФМ-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 16169; 16809 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085509 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
88	Ф-10-РП1 Сажное точка измерения №88	ТПЛ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 56338; 53426 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100131 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
89	Ф-10-РП2 Сажное точка измерения №89	ТПЛ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 7164; 5587 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100061 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
90	Ф-10-2 точка измерения №90	ТЛЮ-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1083691 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
91	Ф-10-ФПЭ1 Беломестн. точка измерения №91	ТПФМ-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 16803; 16786 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1046558 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
92	КВ1 10 кВ точка измерения №92	ТПОЛ-10 класс точности 0,5S Ктт=800/5 Зав. № 8729; 8515 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085459 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
93	КВ2 10 кВ точка измерения №93	ТПОЛ-10 класс точности 0,5S Ктт=800/5 Зав. № 12577; 1014 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085368 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
94	Ф-10-ЭЦ точка измерения №94	ТЛЮ-10 класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085328 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
95	Ф-10-ПГ точка измерения №95	ТЛЮ-10 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084860 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
96	СЦБ 0,23 кВ точка измерения №96	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046665 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
97	ЭЧК 0,23 кВ точка измерения №97	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1083681 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ТП "Новый Оскол"</b>					
98	ТП-1 110 кВ точка измерения №194	TG 145 класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № 01449; 01451; 01446 Госреестр № 15651-96	СПА-123 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 8646364; 8646365; 8646361 Госреестр № 15852-96	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01083686 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
99	ТП-2 110кВ точка измерения №195	TG 145 класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № 01448; 01447; 01450 Госреестр № 15651-96	СПА-123 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 8646362; 8646363; 8646360 Госреестр № 15852-96	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01083685 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
100	Рабочая перемычка 110кВ точка измерения №196	TG 145 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав.№01454; 01456; 01455 Госреестр №15651-96	CPA-123 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав.№8646364; 8646365; 8646361 Госреестр №15852-96	EA02RAL-P2B-4 класс точности0,2S/0,5 Зав.№01083683 Госреестр №16666-97	активная реактивная
101	Рабочая перемычка 110кВ точка измерения №197	TG 145 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав.№01460; 01459; 01458 Госреестр №15651-96	CPA-123 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав.№8646362; 8646363; 8646360 Госреестр №15852-96	EA02RAL-P2B-4 класс точности0,2S Зав.№01083684 Госреестр №16666-97	активная реактивная
102	Ввод 1 27,5кВ точка измерения №98	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 912-05	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084819 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
103	Ввод 2 27,5кВ точка измерения №99	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 912-05	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084779 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
104	ДПР1 27,5кВ точка измерения №100	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 912-05	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084767 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
105	ДПР2 27,5кВ точка измерения №101	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 912-05	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084859 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
106	Ввод от Т1 10кВ точка измерения №102	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 16687-02	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100090 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
107	ФПГ 10кВ точка измерения №103	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 16687-02	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100084 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
108	Ф-10 станция 10кВ точка измерения №104	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИТ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 16687-02	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100011 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
109	ТСН-1 0,4кВ точка измерения №105	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1083679 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
110	ТСН-2 0,4кВ точка измерения №106	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1083680 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
111	ДПКС 0,4кВ точка измерения №107	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1110462 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ТП "Палатовка"</b>					
112	СМВ 110 кВ точка измерения №108	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2245; 2247; 2248 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1384; 1463; 1462 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136063 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
113	Рем. Перемычка 110 кВ точка измерения №109	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2299; 2249; 2242 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1493; 1347; 1497 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136056 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
114	Ввод №1 110кВ точка измерения №110	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1528; 2193; 2194 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1384; 1463; 1462 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136039 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
115	Ввод №2 110кВ точка измерения №111	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2271; 1406; 2270 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1493; 1347; 1497 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136040 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
116	Ввод 1 27,5кВ точка измерения №112	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35П класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084888 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
117	Ввод 2 27,5кВ точка измерения №113	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35П класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RAL-P3B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1116895 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
118	ДПР1 27,5кВ точка измерения №114	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35П класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1036553 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
119	ДПР2 27,5кВ точка измерения №115	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35П класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1036550 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
120	Ввод 1 10кВ точка измерения №116	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1500/5 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100056 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
121	Ввод 2 10кВ точка измерения №117	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1500/5 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100048 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
122	Ф-10-1 точка измерения №118	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100107 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
123	Ф-10-2 точка измерения №119	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100086 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
124	Ф-10-3 точка измерения №120	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100081 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
125	Ф-10-6 точка измерения №121	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100104 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
126	Ф-10-7 точка измерения №122	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100022 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
127	Ф-10-8 точка измерения №123	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100110 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
128	Ф-10-5 ПГ 10кВ точка измерения №124	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100092 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
129	ТСН1 0,23кВ точка измерения №125	T-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100161 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
130	ТСН2 0,23кВ точка измерения №126	T-0,66 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1100141 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
131	СЦБ1 0,23кВ точка измерения №127	T-0,66 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046621 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
132	СЦБ2 0,23кВ точка измерения №128	T-0,66 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046622 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
133	ЭЧК 0,23кВ точка измерения №129	T-0,66 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1085386 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ТП "Долбино"</b>					
134	Рем. Перемычка 110 кВ точка измерения №130	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2274; 2181; 2259 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1601; 1605; 1611 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136057 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
135	СМВ 110 кВ точка измерения №131	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2287; 2255; 2197 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1584; 1575; 1613 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136060 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
136	Ввод№1 110кВ точка измерения №132	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2267; 2273; 2192 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1601; 1605; 1611 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136065 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
137	Ввод№2 110кВ точка измерения №133	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2286; 2268; 2191 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1584; 1575; 1613 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136048 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
138	Ф-35-1 Бессоновка точка измерения №134	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35Ш класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085407 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
139	Ввод 1 10кВ точка измерения №135	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100064 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
140	Ввод 2 10кВ точка измерения №136	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1500/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100013 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
141	Ф-10-РП-2 точка измерения №137	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085343 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
142	Ф-10-ФПЭ2 Белго- род точка измерения №138	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100024 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
143	Ф-10-4 Спирт. 3-д точка измерения №139	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100014 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
144	Ф-10-ЭЦ точка измерения №140	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085410 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
145	Ф-10-РП1 точка измерения №141	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1046570 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
146	Ф-10-ФПЭ1 Лопань точка измерения №142	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100068 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
147	Ф-10-3 Спирт. з-д1 точка измерения №143	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100018 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
148	ПГ 10кВ точка измерения №144	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1036632 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
149	ТСН-1 10кВ точка измерения №145	ТПФМ-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 814-53	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085354 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
150	ТСН-2 10кВ точка измерения №146	ТПФМ-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр № 814-53	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085440 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
151	КВ1 10 кВ точка измерения №147	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085349 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
152	КВ2 10 кВ точка измерения №148	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085357 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
153	СЦБ 0,23кВ точка измерения №149	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046663 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ТП "Беломестная"</b>					
154	Рем. Перем. 110 кВ точка измерения №150	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1579; 2026; 2008 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1365; 1364; 1503 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136062 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
155	СМВ 110 кВ точка измерения №151	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1483; 1550; 1525 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1521; 1527; 1508 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136050 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
156	Ввод №1 110 кВ точка измерения №152	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1593; 2004; 2012 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1365; 1364; 1503 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136051 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
157	Ввод №2 110 кВ точка измерения №153	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 668; 403; 1549 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1521; 1527; 1508 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136053 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
158	Ввод 1 35кВ точка измерения №154	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35П класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085502 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
159	Ввод 2 35 кВ точка измерения №155	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35III класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085531 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
160	Ф-35-1 Оскочное точка измерения №156	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35III класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085486 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
161	Ф-35-2 Гостищеве точка измерения №157	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35III класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085408 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
162	Ф-35-3 Шишино точка измерения №158	ТОЛ-35Б класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 21256-01	ЗНОЛ-35III класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 21257-06	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085504 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
163	Ввод 1 10 кВ точка измерения №159	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100066 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
164	Ввод 2 10 кВ точка измерения №160	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д.; н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100004 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
165	Ф-10-1 Мелстром точка измерения №161	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100052 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
166	Ф-10-2 Мелстром точка измерения №162	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100113 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
167	Ф-10-3 Красный Октябрь точка измерения №163	ТВЛМ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 3641; 3472 Госреестр № 1856-63	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085483 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
168	Ф-10-4 Птицефабри- ка Кр.Октябрь точка измерения №164	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100003 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
169	Ф-10-ФПЭ1 Белго- род точка измерения №165	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085362 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
170	Ф-10-ФПЭ2 Сажное точка измерения №166	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085433 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
171	ТСН-1 10 кВ точка измерения №167	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=50/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1036614 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
172	ТСН-2 10 кВ точка измерения №168	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=50/5 Зав. № н.д.; н.д. Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1036564 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
173	КВ1 10 кВ точка измерения №169	ТПОЛ-10 класс точности 0,5S Ктт=800/5 Зав. № 3027; 20800 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д. Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085340 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
174	КВ2 10 кВ точка измерения №170	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085359 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
175	ФПЭ1 Белгород компр. 10 кВ точка измерения №171	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085360 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
176	ФПЭ2 Сажное компр. 10 кВ точка измерения №172	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	ЗНОЛ.06 10 У3 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № н.д Госреестр № 3344-04	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085361 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
177	СЦБ 0,4 кВ точка измерения №173	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1046590 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
<b>ТП "Прохоровка"</b>					
178	Рем. Перемычка 110 кВ точка измерения №174	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1539; 635; 1524 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1662; 1674; 1369 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136045 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
179	СМВ 110 кВ точка измерения №175	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2023; 1533; 1532 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1342; 1672; 1670 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136041 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
180	Ввод№1 110кВ точка измерения №176	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2196; 2218; 2217 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1662; 1674; 1369 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136058 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
181	Ввод№2 110кВ точка измерения №177	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2219; 2213; 2222 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1342; 1672; 1670 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1136052 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
182	Ввод 1 10кВ точка измерения №178	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6108 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100128 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
183	Ввод2 10кВ точка измерения №179	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № н.д; н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6096 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100054 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
184	ФПГ 10 кВ точка измерения №180	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6096 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100060 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
185	ТСН-1 10кВ точка измерения №181	ТПФМ-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 17374; 17354 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6108 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1084846 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
186	ТСН-2 10кВ точка измерения №182	ТПФМ-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 16121; 11651 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6096 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1083689 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
187	Ф-10-ФПЭ1 Ржава точка измерения №183	ТПЛ-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 1759; 7863 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6108 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100057 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
188	ФПЭ2 Сажное точка измерения №184	ТПЛ-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 7877; 7872 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6096 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085549 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
189	Ф-10-ЭЦ точка измерения №185	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6096 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085461 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
190	Ф-10-1 точка измерения №186	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6108 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1036611 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
191	Ф-10-ВЛ2 Александ- ровка точка измерения №187	ТПФМ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 12008; 11090 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6096 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100095 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
192	Ф-10-ВЛ8 Александ- ровка точка измерения №188	ТПФМ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 84524; 82863 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6108 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1100046 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
193	Ф-10-РПС Птицефаб- рика точка измерения №189	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6096 Госреестр № 11094-87	EA02RL-P1B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1085536 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
194	КВ1 10кВ точка измерения №190	ТПОФ класс точности 0,5S Ктт=750/5 Зав. № 32514; 35114 Госреестр № 518-50	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6108 Госреестр № 11094-87	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1085485 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
195	КВ2 10кВ точка измерения №191	ТПОФ класс точности 0,5S Ктт=750/5 Зав. № 34218; 32615 Госреестр № 518-50	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6096 Госреестр № 11094-87	EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1085378 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
196	СЦБ 0,23кВ точка измерения №192	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1046666 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
197	ЭЧК 0,23кВ точка измерения №193	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № н.д; н.д Госреестр № 6891-85		EA05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1116898 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 2. Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтенной активной электрической энергии при довери- тельной вероятности P=0,95.							
Номер точки измерения	диапазон тока	Основная погрешность ИК, ±%			Погрешность ИИК 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
1-4, 16-19, 26-29, 33-37, 44, 45, 51-57, 65-74, 79-84, 90, 94, 95, 108-111, 116-124, 130-133, 135-144, 147, 148, 150-162, 164-168, 170-172, 174-177, 194-197 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	0,01(0,02)I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>н1</sub>	1,00	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	0,05I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	0,57	0,69	0,76	0,81	0,91	0,97
	0,2I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	0,47	0,55	0,60	0,75	0,81	0,85
	I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	0,47	0,55	0,60	0,75	0,81	0,85
5-15, 30-32, 46-50, 98-104, 112-115, 134, 178-180, 185, 186, 189 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	0,01(0,02)I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>н1</sub>	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
	0,05I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	0,76	0,91	1,0	0,96	1,1	1,2
	0,2I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	0,69	0,81	0,88	0,90	1,0	1,1
	I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	0,69	0,81	0,88	0,90	1,0	1,1



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
20-25, 39-43, 58-64, 75-78, 96, 97, 105-107, 125-129, 149, 192, 193 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,0	2,3	2,6	2,3	2,6	2,9
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	0,99	1,4	1,6	1,5	1,8	2,0
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,78	0,97	1,1	1,4	1,6	1,6
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,78	0,97	1,1	1,4	1,6	1,6
38, 85-89, 91-93, 145, 146, 163, 169 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	1,7	2,1	2,5	1,8	2,2	2,5
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	0,92	1,3	1,5	1,1	1,4	1,6
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,69	0,91	1,0	0,90	1,1	1,2
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,69	0,91	1,0	0,90	1,1	1,2
173 (ТТ 0,5S; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	1,7	2,1	2,4	1,8	2,2	2,5
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	0,85	1,2	1,4	1,0	1,3	1,5
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,59	0,82	0,94	0,83	1,0	1,1
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,59	0,82	0,94	0,83	1,0	1,1
181-184, 187, 188 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	1,8	2,2	2,5	1,9	2,3	2,6
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,85	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,85	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
190, 191 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,1	2,4	2,7	2,4	2,7	3,0
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	2,0	2,1
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,99	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,99	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8

Таблица 3. Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой реактивной энергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности $P=0,95, \pm \%$			
Номер точки измерения	диапазон тока	$\cos \varphi = 0,87(\sin \varphi = 0,5)$	$\cos \varphi = 0,8 (\sin \varphi = 0,6)$
1	2	3	4
1-4, 16-19, 26-29, 33-37, 44, 45, 51-57, 65-74, 79-84, 90, 94, 95, 108-111, 116-124, 130-133, 135-144, 147, 148, 150-162, 164-168, 170-172, 174-177, 194-197 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,8	2,4
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,7	1,5
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,3	1,1
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,2	1,1
5-15, 30-32, 46-50, 98-104, 112-115, 134, 178-180, 185, 186, 189 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	3,0	2,6
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	2,1	1,8
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,7	1,4
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,6	1,4
20-25, 39-43, 58-64, 75-78, 96, 97, 105-107, 125-129, 149, 192, 193 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	6,4	5,4
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,7	3,2
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,5	2,2
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,4	2,2
38, 85-89, 91-93, 145, 146, 163, 169 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	5,1	4,2
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,0	2,5
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,1	1,7
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,0	1,7
173 (ТТ 0,5S; Сч 0,5)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	5,1	4,2
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	2,9	2,4
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,0	1,6
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,9	1,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
181-184, 187, 188 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	5,3	4,3
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	3,2	2,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,3	1,9
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,3	1,9
190, 191 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	6,5	5,5
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	4,0	3,4
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,8	2,5
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,7	2,4

### Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия эксплуатации:
  - Параметры сети: диапазон напряжения  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , диапазон силы тока  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
- Рабочие условия эксплуатации:  
Для ТТ и ТН:
  - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1) \cdot U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,01 \div 1,2) \cdot I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi(\sin\varphi)$  -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха - от минус 30 до плюс 35°C.
 Для электросчетчиков:
  - параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,01 \div 1,2)I_{н2}$ ; коэффициент мощности -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха - от плюс 10 до плюс 30°C;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206, ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одноступенчатый утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ТП ОАО "РЖД" в границах ОАО "Белгородэнерго" 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 электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов.
  - счетчик электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов.
  - счетчик электроэнергии АЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 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 – не менее 30 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 учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Белгородэнерго" 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 "Белгородэнерго".

Наименование	Кол-во, шт.
1	2
Трансформатор тока	461
Трансформатор напряжения	109
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	1
Счётчик электрической энергии	197
Методика поверки	1

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

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии тяговых подстанций ОАО "Российские железные дороги. Измерительные каналы. Методика поверки" МП-170/447-2005, утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» декабре 2005 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "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  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации";
- "ЕвроАльфа" - по документу "Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки";
- Альфа А1800 - по документу МП 2203-0042-2006 "Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки";
- УСПД RTU-300 – по документу "Комплексы программно-аппаратных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки";
- 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  $-20 \dots +60$  °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 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983–2001. 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 Р 52323-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

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 "Белгородэнерго".

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские железные дороги" в границах ОАО "Белгородэнерго", заводской № 074, 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](mailto:info@rzd.ru)  
<http://www.rzd.ru/>

Главный инженер  
"Трансэнерго" - филиал ОАО "РЖД"



В.В. Абрамов