



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.010.A № 44103

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО "БЭЛС"**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР **112**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "ЭнергоСнабСтройПроект", г. Владимир

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **47960-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 1030/446-2011

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **10 октября 2011 г. № 5264**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." 2011 г.

Серия СИ

№ 002132

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ПАК ОАО «АТС», ЦСИ филиала ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ, ОАО «Мосэнергосбыт», ОАО «МОЭСК», ЗАО «Балашихинская электрическая сеть» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС», выполненная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-01), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) 1-27, 34-89, 98-120, 130 АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС» состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU 325L (Госреестр № 37288-08), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя коммуникационный сервер (КС) ОАО «МОЭСК», сервер базы данных (СБД) ОАО «МОЭСК», СБД ЗАО «БЭЛС», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) 28-33, 90-97, 121-129 АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС» состоят из двух уровней:

1-ый уровень – включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер базы данных (СБД) ЗАО «БЭЛС», коммуникатор СИКОН ТС65, автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-1 Госреестр № 28716-05, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС» решает следующие задачи:

- 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);

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений ПАК ОАО «АТС», ЦСИ филиала ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ, ОАО «Мосэнергосбыт», ОАО «МОЭСК», ЗАО «Балашихинская электрическая сеть» в рамках согласованного регламента;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским зимним временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Для ИИК 1-27, 34-89, 98-120, 130 цифровой сигнал с выходов счетчиков, посредством проводных линий связи поступает в УСПД RTU-325L. УСПД раз в 30 минут опрашивают счетчики и осуществляют вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные 1), хранение измерительной информации и журналов событий передачу результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ.

Коммуникационный сервер ОАО «МОЭСК» с периодичностью раз в сутки опрашивает УСПД и считывает 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные значения передаются в СБД ОАО «МОЭСК».

СБД ОАО «МОЭСК» производит вычисление получасовых значений электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН на основании считанного профиля мощности. Затем в автоматическом режиме, раз в сутки, передает результаты измерений на СБД ЗАО «БЭЛС» в формате электронного документа XML макета 80020, результаты записываются в базу данных.

Для ИИК 28-33, 90-97, 121-129 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи через коммутаторы СИКОН ТС65 по сети Интернет поступает на СБД ЗАО «БЭЛС». СБД ЗАО «БЭЛС» производит вычисление получасовых значений электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН на основании считанного профиля мощности, запись в базу данных.

СБД ЗАО «БЭЛС» осуществляет формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ПАК ОАО «АТС», ЦСИ филиала ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ, ОАО «Мосэнергосбыт» в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ).

Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему.

Для ИИК 1-27, 34-89, 98-120, 130 в качестве базового прибора СОЕВ используется УССВ 16HVS (производства ООО «Эльстер Метроника»). Сервер БД ОАО «МОЭСК» синхронизирует время с подключенным к нему УССВ. Синхронизация времени сервера происходит каждый час, коррекция времени сервера со временем УССВ осуществляется независимо от расхождения со временем УССВ.

Коммуникационный сервер ОАО «МОЭСК» синхронизирует свое время с сервером БД ОАО «МОЭСК». Синхронизация времени коммуникационного сервера происходит каждый час, корректировка времени осуществляется при расхождении времени серверов на величину более ± 1 с.

Сличение времени УСПД со временем коммуникационного сервера ОАО «МОЭСК» происходит при каждом обращении к УСПД, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени осуществляется при расхождении времени сервера и УСПД на величину более ± 1 с.

Сличение времени счетчиков со временем УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже 1 раза в 30 минут. Корректировка времени осуществляется при расхождении времени счетчиков с временем УСПД на величину более ± 1 с.

Для ИИК 28-33, 90-97, 121-129 в качестве базового прибора СОЕВ используется УСВ-1 (производства ЗАО «ИТФ «Системы и технологии»), Госреестр № 28716-05.

Сервер синхронизирует время с устройством синхронизации времени УСВ-1. Синхронизация времени сервера происходит каждый час, коррекция времени сервера с временем УСВ-1 осуществляется независимо от расхождения с временем УСВ-1.

Сличение времени счетчиков со временем сервера происходит не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени счетчиков со временем сервера на величину более $\pm 2,0$ с.

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

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО СБД АИИС КУЭ. Программные средства СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИИС «Пирамида», ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
ПО «Пирамида 2000»	модуль, объединяющий драйвера счетчиков	BLD.dll	Версия 8	58a40087ad0713aaa6668df25428eff7	MD5
	драйвер кэширования ввода данных	cachect.dll		7542c987fb7603c9853c9a1110f6009d	
	драйвер опроса счетчика СЭТ-4ТМ	Re-gEvSet4tm.dll		3f0d215fc617e3d8898099991c59d967	
	драйвера кэширования и опроса данных контроллеров	caches 1.dll		b436dfc978711f46db31bdb33f88e2bb	
		cacheS10.dll		6802cbdeda81efea2b17145ff122ef00	
		sicons10.dll		4b0ea7c3e50a73099fc9908fc785cb45	
		sicons50.dll		8d26c4d519704b0bc075e73fD1b72118	

1	2	3	4	5	6
	драйвер работы с COM-портом	comrs232.dll		bec2e3615b5f50f2f945abc858f54aaf	
	драйвер работы с БД	dbd.dll		fe05715defeec25e062245268ea0916a	
	библиотеки доступа к серверу событий	ESCLI-ent_ex.dll		27c46d43bllca3920cf2434381239d5d	
		filemap.dll		C8b9bb71f9faf2077464df5bbd2fc8e	
	библиотека проверки прав пользователя при входе	plogin.dll		40cl0e827a64895c327e018d12f75181	

ПО ИИС «Пирамида» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС» приведен в Таблице 2.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-6 кВ, яч. ф. 2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 5425 Зав. № 5887 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 441 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081561 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004097 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
2.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-6 кВ, яч. ф. 6	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1388 Зав. № 6233 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0707 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081580 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
3.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-6 кВ, яч. ф. 4	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 35873 Зав. № 35749 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 441 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081598 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
4.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-6 кВ, яч. ф. 5	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 48404 Зав. № 48406 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0707 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081570 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
5.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-6 кВ, яч. ф. 3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 8737 Зав. № 33405 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0707 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081508 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
6.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-6 кВ, яч. ф. 1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 6103 Зав. № 49676 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 441 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081462 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
7.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-10 кВ, яч. ф. 14	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. №15770-11 Зав. №15756-11 Госреестр № 32139-06	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 64660 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808090770 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
8.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-10 кВ, яч. ф. 12а+в	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 01453 Зав. № 01430 Госреестр № 2473-00	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 64660 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107070250 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
9.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-10 кВ, яч. ф. 23а+в	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 01462 Зав. № 01424 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5413 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107071026 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
10.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-10 кВ, яч. ф. 21	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 000162 Зав. № 000413 Госреестр № 2473-00	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 64660 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082225 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004097 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
11.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-10 кВ, яч. ф. 25а	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 000159 Зав. № 000161 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5413 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082394 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
12.	ПС № 22 «Кучино», РУ-6 кВ, яч. ф. 3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 5980 Зав. № 6357 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2626 Госреестр № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 59 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082173 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004086 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
13.	ПС № 22 «Кучино», РУ-6 кВ, яч. ф. 1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 33529 Зав. № 25604 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2626 Госреестр № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 59 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081475 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
14.	ПС № 22 «Кучино», РУ-6 кВ, яч. ф. 2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 12994 Зав. № 12997 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2626 Госреестр № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 59 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082249 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
15.	ПС № 22 «Кучино», РУ-6 кВ, яч. ф. 10а+b	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 26462 Зав. № 55507 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2626 Госреестр № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 59 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080162 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004086 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
16.	ПС № 22 «Кучино», РУ-6 кВ, яч. ф. 11а+b	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 22/2 Зав. № 09417 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2626 Госреестр № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 59 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080187 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
17.	ПС № 22 «Кучино», РУ-6 кВ, яч. ф. 7	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 26776 Зав. № 22/1 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2626 Госреестр № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 59 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081495 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
18.	ПС № 22 «Кучино», РУ-6 кВ, яч. ф. 8	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 26773 Зав. № 9170 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2626 Госреестр № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 59 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080164 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
19.	ПС № 22 «Кучино», РУ-6 кВ, яч. ф. 4а+b	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 20514 Зав. № 9455 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2626 Госреестр № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 59 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080197 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
20.	ПС № 22 «Кучино», РУ-6 кВ, яч. ф. 5а+b	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 27409 Зав. № 27010 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2626 Госреестр № 2611-70 НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 59 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082617 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004086 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
21.	ПС № 27 «Черное», РУ-6 кВ, яч. ф. 4	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 73564 Зав. № 73214 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 878 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082089 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004091 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
22.	ПС № 27 «Черное», РУ-6 кВ, яч. ф. 6	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 27061 Зав. № 27062 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 893 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808091494 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
23.	ПС № 27 «Черное», РУ-6 кВ, яч. ф. 12	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 73622 Зав. № 73506 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 878 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080008 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
24.	ПС № 27 «Черное», РУ-6 кВ, яч. ф. 13	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 2713 Зав. № 73508 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 893 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080015 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
25.	ПС № 27 «Черное», РУ-6 кВ, яч. ф. 3	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 73607 Зав. № 73427 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 878 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080094 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
26.	ПС № 27 «Черное», РУ-6 кВ, яч. ф. 1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 27365 Зав. № 27177 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 8561 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080086 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
27.	ПС № 27 «Черное», РУ-6 кВ, яч. ф. 7	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 27381 Зав. № 27140 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 893 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080345 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
28.	РП-80 «БРРС», РУ-6 кВ, яч. КЛ-6 кВ «РП- 450»	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 859 Зав. № 860 Госреестр № 1276-59	НТМК-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 274 Госреестр № 323-49	СЭТ-4ТМ.02.02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 02034237 Госреестр № 20175-01		Активная Реактивная
29.	РП-80 «БРРС», РУ-6 кВ, яч. КЛ-6 кВ «ТП- 426»	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 31309 Зав. № 42880 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 351 Зав. № 358 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.02.02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 03033181 Госреестр № 20175-01		Активная Реактивная
30.	РП-80 «БРРС», РУ-6 кВ, яч. КЛ-6 кВ «ТП- 499»	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 1361 Зав. № 1510 Госреестр № 1276-59	НТМК-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 274 Госреестр № 323-49	СЭТ-4ТМ.02.02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 03033202 Госреестр № 20175-01	Сервер Intel S5000PSL* Зав. № 189313	Активная Реактивная
31.	ПС № 100 «Купав- на», РУ-6 кВ, яч. ф. 3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 9958 Зав. № 19681 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УУХС Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081546 Госреестр № 27524-04	Госреестр № 21906-01	Активная Реактивная
32.	ПС № 100 «Купав- на», РУ-6 кВ, яч. ф. 11	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 17648 Зав. № 19579 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УУАА Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108074198 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
33.	ПС № 100 «Купав- на», РУ-6 кВ, яч. ф. 9	ТПФМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 44108 Зав. № 44895 Госреестр № 814-53	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УУАА Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02.02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 02036046 Госреестр № 20175-01		Активная Реактивная
34.	ПС № 157 «Горен- ки», РУ-6 кВ, яч. ф. 28a+b	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1469 Зав. № 0953 Госреестр № 9143-83	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2054 Госреестр № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107070353 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002506 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
35.	ПС № 157 «Горен- ки», РУ-6 кВ, яч. ф. 29a	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 2563 Зав. № 1092 Госреестр № 9143-83	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0032 Госреестр № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071733 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
36.	ПС № 157 «Горенки», РУ-6 кВ, яч. ф. 13b	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 0985 Зав. № 1266 Госреестр № 9143-83	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0032 Госреестр № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071696 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
37.	ПС № 157 «Горенки», РУ-6 кВ, яч. ф. 19a	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1095 Зав. № 1287 Госреестр № 9143-83	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2071 Госреестр № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108070766 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002506 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
38.	ПС № 157 «Горенки», РУ-6 кВ, яч. ф. 2a+b	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 2158 Зав. № 2159 Госреестр № 9143-83	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0002 Госреестр № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071647 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
39.	ПС № 157 «Горенки», РУ-6 кВ, яч. ф. 9a+b	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 0043 Зав. № 4782 Госреестр № 9143-83	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2071 Госреестр № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107070311 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
40.	ПС № 157 «Горенки», РУ-6 кВ, яч. ф. 26a	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 5073 Зав. № 0150 Госреестр № 9143-83	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0002 Госреестр № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108070744 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
41.	ПС № 157 «Горенки», РУ-10 кВ, яч. ф. 38a+b	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 39685 Зав. № 39683 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5443 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071652 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
42.	ПС № 157 «Горенки», РУ-10 кВ, яч. ф. 43a+b	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 03597 Зав. № 71100 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 2765 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108070296 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
43.	ПС № 157 «Горенки», РУ-10 кВ, яч. ф. 36a+b	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 73570 Зав. № 73561 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5443 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108070792 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
44.	ПС № 157 «Горенки», РУ-10 кВ, яч. ф. 41a+b	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 73511 Зав. № 73454 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 2765 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108070787 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
45.	ПС № 157 «Горенки», РУ-10 кВ, яч. ф. 35a+b	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 00974 Зав. № 00949 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5443 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107070808 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
46.	ПС № 157 «Горенки», РУ-10 кВ, яч. ф. 34	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 00990 Зав. № 00989 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5443 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071747 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002506 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
47.	ПС № 157 «Горенки», РУ-10 кВ, яч. ф. 50	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 00957 Зав. № 00948 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 3814 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071817 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
48.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-6 кВ, яч. ф. 15	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 194151 Зав. № 194152 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3119 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082378 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004099 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
49.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-6 кВ, яч. ф. 13	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 31374 Зав. № 25824 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2121 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082489 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
50.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-6 кВ, яч. ф. 19	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 224 Зав. № 84118 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2121 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082364 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная	
51.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-6 кВ, яч. ф. 17	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 194172 Зав. № 194171 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2121 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082404 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная	
52.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-6 кВ, яч. ф. 22	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 829 Зав. № 684 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3096 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107083418 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная	
53.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-6 кВ, яч. ф. 18	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 83864 Зав. № 84150 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3096 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082491 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
54.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-6 кВ, яч. ф. 16	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 7816 Зав. № 84194 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3096 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082189 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004099 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
55.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-6 кВ, яч. ф. 20	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 84163 Зав. № 84164 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3096 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082050 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
56.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-10 кВ, яч. ф. 40a+b	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 02436 Зав. № 02429 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5859 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082554 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
57.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-10 кВ, яч. ф. 39a	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 02407 Зав. № 01741 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 837 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080191 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
58.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-10 кВ, яч. ф. 31	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00372 Зав. № 00339 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5859 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106081867 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
59.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-10 кВ, яч. ф. 36	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00386 Зав. № 00387 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 837 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080424 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
60.	ПС № 194 «Кислородная», РУ-10 кВ, яч. ф. 37	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 000379 Зав. № 000160 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 837 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080313 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная	
61.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 24b	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 2302 Зав. № 2330 Госреестр № 1276-59	НОМ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 26 Зав. № 34 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106075053 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002271 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
62.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 21b	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 5504 Зав. № 6341 Госреестр № 1261-59	НОМ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 17 Зав. № 24 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106071231 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
63.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 28а	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 2210 Зав. № 2299 Госреестр № 1276-59	НОМ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 26 Зав. № 34 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106075077 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
64.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 13б	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3675 Зав. № 1727 Госреестр № 1276-59	НОМ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 17 Зав. № 24 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106077077 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
65.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 13а	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 14654 Зав. № 23350 Госреестр № 1276-59	НОМ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 17 Зав. № 24 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106071161 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
66.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 20б	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 13441 Зав. № 13443 Госреестр № 1261-59	НОМ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 26 Зав. № 34 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106075089 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
67.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 20а	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 13444 Зав. № 13442 Госреестр № 1261-59	НОМ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 26 Зав. № 34 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106075084 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002271 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
68.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 33а+б	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 53242 Зав. № 53183 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1036 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106073128 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
69.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 31а+б	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № б/н Зав. № б/н Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1036 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106074157 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
70.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 5а+б	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 9068 Зав. № 6952 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1416 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106073134 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
71.	ПС № 212 «Восточная», РУ-10 кВ, яч. ф. 35	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 582 Зав. № 3788 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1036 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104072163 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
72.	ПС № 306 «Дроздово», РУ-6 кВ, яч. ф. 104	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 8140 Зав. № 6660 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7083 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808091687 Госреестр № 36697-08	RTU 325L Зав. № 005052 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
73.	ПС № 306 «Дроздово», РУ-6 кВ, яч. ф. 304	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 85556 Зав. № 60284 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ХВАХ Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808093857 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
74.	ПС № 306 «Дроздово», РУ-6 кВ, яч. ф. 102	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 4970 Зав. № 4979 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7083 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808091722 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
75.	ПС № 306 «Дроздово», РУ-6 кВ, яч. ф. 402	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 6690 Зав. № 6648 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ТКВР Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808093701 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
76.	ПС № 306 «Дроздово», РУ-6 кВ, яч. ф. 202	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 72255 Зав. № 72259 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7318 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808091478 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
77.	ПС № 306 «Дроздово», РУ-6 кВ, яч. ф. 201	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 53157 Зав. № 53130 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7318 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105081270 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
78.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 24	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 52423 Зав. № 52424 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4114 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106072015 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
79.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 1	ТЛЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 7996 Зав. № 8003 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4114 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107074100 Госреестр № 27524-04		RTU 325L Зав. № 002233 Госреестр № 37288-08
80.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 13	ТЛЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 49694 Зав. № 49615 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4112 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106075142 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
81.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 8	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 41740 Зав. № 41747 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4099 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107073227 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002233 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
82.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 15	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 41734 Зав. № 61558 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4112 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106070213 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
83.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 26	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 42616 Зав. № 892 Госреестр № 1261-59	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4099 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107075006 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
84.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 12а	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № б/н Зав. № б/н Госреестр № 2363-68	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4112 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107075112 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
85.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-6 кВ, яч. ф. 14	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 9275 Зав. № 9278 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4112 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107075206 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
86.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-10 кВ, яч. ф. 33а+б	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 21818 Зав. № 21817 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 4005 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106071100 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
87.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-10 кВ, яч. ф. 42а+б	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 77455 Зав. № 77501 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 3987 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107074003 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
88.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-10 кВ, яч. ф. 34а+б	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 8361 Зав. № 9331 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 4005 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106071051 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
89.	ПС № 419 «Минеральная», РУ-10 кВ, яч. ф. 39а+б	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 8281 Зав. № 5346 Госреестр № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 3987 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107073140 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
90.	ПС № 490 «Ясная», РУ-10 кВ, яч. ф. 54	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1983 Зав. № 1086 Зав. № 3346 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 602 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082395 Госреестр № 27524-04	Сервер Intel S5000PSL* Зав. № 189313 Госреестр № 21906-01	Активная Реактивная
91.	ПС № 490 «Ясная», РУ-10 кВ, яч. ф. 59	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1243 Зав. № 7465 Зав. № 6425 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1416 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082502 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
92.	ПС № 490 «Ясная», РУ-10 кВ, яч. ф. 71	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 7478 Зав. № 5722 Зав. № 9404 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1416 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106083164 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
93.	ПС № 490 «Ясная», РУ-10 кВ, яч. ф. 65	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3373 Зав. № 1087 Зав. № 5717 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 602 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082506 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
94.	ПС № 490 «Ясная», РУ-10 кВ, яч. ф. 53	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 4543 Зав. № 4786 Зав. № 4789 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 602 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106083118 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
95.	ПС № 490 «Ясная», РУ-10 кВ, яч. ф. 55	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 7479 Зав. № 7466 Зав. № 1258 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 558 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106083155 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
96.	ПС № 490 «Ясная», РУ-10 кВ, яч. ф. 69	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 6624 Зав. № 6255 Зав. № 5179 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1416 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082373 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
97.	ПС № 490 «Ясная», РУ-10 кВ, яч. ф. 70	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1081 Зав. № 7315 Зав. № 5721 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1335 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082410 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
98.	ПС № 500 «Некрасовка», РУ-6 кВ, яч. ф. 2b	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 49862 Зав. № 49832 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 226 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112068107 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002506 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
99.	ПС № 681 «Алмазово», РУ-10 кВ, яч. ф. 25a+b	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 13074 Зав. № 95184 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6258 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0111067012 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
100.	ПС № 681 «Алмазово», РУ-10 кВ, яч. ф. 18a+b	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 98317 Зав. № 95545 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6377 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0111062158 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
101.	ПС № 681 «Алмазово», РУ-10 кВ, яч. ф. 19a+b	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 64108 Зав. № 55480 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6258 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0110068070 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
102.	ПС № 681 «Алмазово», РУ-10 кВ, яч. ф. 21a+b	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 0680 Зав. № 9888 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6258 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0111061069 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002234 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
103.	ПС № 681 «Алмазово», РУ-10 кВ, яч. ф. 38a+b	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00182 Зав. № 00181 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 4055 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0110068020 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
104.	ПС № 681 «Алмазово», РУ-10 кВ, яч. ф. 43a+b	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 95238 Зав. № 95246 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6397 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0111062143 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
105.	ПС № 681 «Алмазово», РУ-10 кВ, яч. ф. 34	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 93493 Зав. № 93625 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 4055 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0111062132 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
106.	ПС № 681 «Алмазово», РУ-10 кВ, яч. ф. 36a+b	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 0665 Зав. № 7385 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 4055 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0110068077 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
107.	ПС № 681 «Алмазово», РУ-10 кВ, яч. ф. 7	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3043 Зав. № 561409000000 9 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6258 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0111065116 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 002234 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
108.	ПС № 681 «Алмазово», РУ-10 кВ, яч. ф. 51	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 06258 Зав. № 06142 Госреестр № 9143-83	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6397 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0111062217 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
109.	РП-990, РУ-10 кВ, яч. ф. 6а	ТЛЛ-10 Кл. т. 1,0 400/5 Зав. № 1229 Зав. № 0147 Госреестр № 1276-59	НТМК-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 316 Госреестр № 355-49	СЭТ-4ТМ.02.02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 03030104 Госреестр № 20175-01		Активная Реактивная
110.	РП-990, РУ-10 кВ, яч. ф. 36а	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 01620 Зав. № 01601 Госреестр № 9143-83	НТМК-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 305 Госреестр № 355-49	СЭТ-4ТМ.02.02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 03033092 Госреестр № 20175-01		Активная Реактивная
111.	ПС № 696 «Прогресс», РУ-10 кВ, яч. ф. 1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 14972 Зав. № 14823 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1699 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080836 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004108 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
112.	ПС № 696 «Прогресс», РУ-10 кВ, яч. ф. 12	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 70348 Зав. № 70525 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 64875 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080496 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
113.	ПС № 696 «Прогресс», РУ-10 кВ, яч. ф. 2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 38868 Зав. № 44183 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1699 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082466 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
114.	ПС № 696 «Прогресс», РУ-10 кВ, яч. ф. 11	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 44126 Зав. № 44140 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 64875 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106081994 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
115.	ПС № 696 «Прогресс», РУ-10 кВ, яч. ф. 3	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 44144 Зав. № 38864 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1699 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080373 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
116.	ПС № 696 «Прогресс», РУ-10 кВ, яч. ф. 10	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 79546 Зав. № 73208 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 64875 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080779 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004108 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
117.	ПС № 696 «Прогресс», РУ-10 кВ, яч. ф. 5	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 78344 Зав. № 78309 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1699 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080268 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
118.	ПС № 696 «Прогресс», РУ-10 кВ, яч. ф. 8	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 29123 Зав. № 93059 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 64875 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106081937 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
119.	ПС № 696 «Прогресс», РУ-10 кВ, яч. ф. 21	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 1391 Зав. № 1390 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 429 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080851 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
120.	ПС № 696 «Прогресс», РУ-10 кВ, яч. ф. 22	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 1331 Зав. № 2374 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 3783 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080845 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
121.	РП-3030, РУ-6 кВ, яч. КЛ-6 кВ «РП-7090»	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1506 Зав. № 55988 Госреестр № 1276-59	НТМК-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 473 Госреестр № 323-49	СЭТ-4ТМ.02.02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 03033088 Госреестр № 20175-01	Сервер Intel S5000PSL* Зав. № 189313 Госреестр № 21906-01	Активная Реактивная
122.	РП-3030, РУ-6 кВ, яч. КЛ-6 кВ «РП-7070»	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 376 Зав. № 1401 Госреестр № 1276-59	НТМК-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 473 Госреестр № 323-49	СЭТ-4ТМ.02.02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 03033177 Госреестр № 20175-01		Активная Реактивная
123.	РП-4868 «БРРС», РУ-6 кВ, яч. кл - «ТП-249-1»	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 227 Зав. № 226 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 9260 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080345 Госреестр № 27524-04	Сервер Intel S5000PSL* Зав. № 189313 Госреестр № 21906-01	Активная Реактивная
124.	РП-4868 «БРРС», РУ-6 кВ, яч. кл - «ТП-249-2»	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 37836 Зав. № 37839 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 5658 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080768 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

1	2	3	4	5	6	7
125.	РП-4868 «БРРС», РУ-6 кВ, яч .кл - “ТП-249-3”	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 214 Зав. № 224 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 5658 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080819 Госреестр № 27524-04	Сервер Intel S5000PSL* Зав. № 189313 Госреестр № 21906-01	Активная Реактивная
126.	РП-4868 «БРРС», РУ- 0,4 кВ, ввод от Т1	ТТИ-60 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № Т59818 Зав. № Т58986 Зав. № Т61085 Госреестр № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0110068054 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
127.	РП-4868 «БРРС», РУ- 0,4 кВ, ввод от Т2	ТТИ-60 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № Т61366 Зав. № Т58987 Зав. № Т58777 Госреестр № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108076904 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
128.	ПС № 490 «Ясная», РУ-10 кВ, яч. ф. 57	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 7469 Зав. № 2500 Зав. № 1242 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1335 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805102406 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
129.	ПС № 490 «Ясная», РУ-10 кВ, яч. ф. 56	ТОЛ--10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 20076- 10 Зав. № 19978- 10 Зав. № 21028- 10 Госреестр № 7069-07	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 558 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805102455 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
130.	ПС № 5 «Балашиха», РУ-10 кВ, яч. ф. 13	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. №15746-11 Зав. №15757-11 Госреестр № 32139-06	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав. № 64660 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107070354 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 004097 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная

* – функции ИВКЭ выполняет ИВК

Таблица 3

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
8, 10 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч-0,5S	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,5
1-6, 9, 11-108, 110-125, 128, 129 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7

1	2	3	4	5	6
109 ТТ-1,0; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±3,6	±2,2	±1,9
	0,9	-	±4,6	±2,7	±2,1
	0,8	-	±5,7	±3,2	±2,4
	0,7	-	±7,0	±3,8	±2,8
126, 127 ТТ-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9
130 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,5S	1,0	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±1,9	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,0	±1,7	±1,5	±1,5
	0,7	±2,1	±1,8	±1,6	±1,6
7 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	±1,2	±1,1	±0,8	±0,8
	0,9	±1,4	±1,2	±0,9	±0,8
	0,8	±1,5	±1,4	±1,0	±0,9
	0,7	±1,7	±1,6	±1,1	±0,9
8, 10 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч-1,0	0,9	-	±7,0	±3,6	±2,5
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,6	±1,9	±1,5
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2
1-6, 9, 11-108, 110-125, 128, 129 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	-	±7,1	±3,9	±2,9
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3
109 ТТ-1,0; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	-	±13,7	±7,0	±4,9
	0,8	-	±8,5	±4,4	±3,1
	0,7	-	±6,9	±3,6	±2,6
	0,5	-	±4,8	±2,6	±1,9
126, 127 ТТ-0,5; Сч-1,0	0,9	-	±7,0	±3,5	±2,4
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	-	±3,6	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2
130 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-1,0	0,9	±3,6	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±2,6	±1,6	±1,1	±1,1
	0,7	±2,3	±1,4	±1,1	±1,0
	0,5	±1,9	±1,3	±1,0	±1,0
7 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,5	0,9	±3,2	±2,9	±2,0	±1,8
	0,8	±2,2	±1,9	±1,3	±1,2
	0,7	±1,8	±1,6	±1,1	±1,0
	0,5	±1,5	±1,3	±0,9	±0,8

Примечания:

1. Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение переменного тока питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила переменного тока от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 7, 130 и от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 1-6, 8-129;

температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 35 °С;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.02 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- ИИС «Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

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

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

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

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

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

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средств измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Тип	Кол.
1	Трансформатор тока	ТВЛМ-10	62
2	Трансформатор тока	ТЛК-10	18
3	Трансформатор тока	ТЛМ-10	66
4	Трансформатор тока	ТОЛ-10	27
5	Трансформатор тока	ТПЛ-10	61
6	Трансформатор тока	ТПЛМ-10	18
7	Трансформатор тока	ТПОЛ-10	8
8	Трансформатор тока	ТПФМ-10	2
9	Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	4
10	Трансформатор тока	ТТИ-60	6
11	Трансформатор напряжения	НАМИ-10, НАМИ-10-95	13
12	Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	4
13	Трансформатор напряжения	НОМ-10	4
14	Трансформатор напряжения	НОМ-6	2
15	Трансформатор напряжения	НТМИ-10, НТМИ-10-66	17
16	Трансформатор напряжения	НТМИ-6, НТМИ-6-66	13
17	Трансформатор напряжения	НТМК-6	2
18	Трансформатор напряжения	НТМК-10	2
19	Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02	8
20	Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03	114
21	Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М	8
22	УСПД	RTU-325L	11
23	Преобразователь	Моха NPort 5430	16
24	Источник бесперебойного питания	APC Back UPS CS 500	9
25	Коммутатор	SignaMax FO-065-7530i	10
26	Спутниковый терминал (VSAT)	SkyEdge Pro	10
27	Контроллер	СИКОН TC65	9
28	Модем	Siemens MC-35i	1
29	Устройство синхронизации системного времени	УССВ-16 HVS	1
30	Устройство синхронизации системного времени	УСВ-1	1
31	Сервер коммуникационный (ОАО «МОЭСК»)	HP ProLiant ML350	1
32	Сервер БД (ОАО «МОЭСК»)	HP ProLiant ML370	1
33	Сервер БД (ЗАО «БЭЛС»)	Intel S5000PSL	1
34	Источник бесперебойного питания	APC SmartUPS 1000	2
35	Методика поверки	МП 1030/446-2011	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1030/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в августе 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;

- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- СЭТ-4ТМ.02 - по методике поверки ИЛГШ.411152.087 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в июне 2000 г.;
- СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- RTU-325L – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.
- ИИС «Пирамида» - по методике ВЛСТ 230.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2005 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус – 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЗАО «БЭЛС». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 862/446-01.00229-2011 от 20 мая 2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЗАО «БЭЛС»

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- 4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
- 6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- 8 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ЭнергоСнабСтройПроект»
Адрес (юридический): 600000 г.Владимир, ул. Большая Московская , д.22а
Адрес (почтовый): 600021, г.Владимир, ул.Мира, д.4а, офис №3
(4922) 42-46-09, 34-67-26

Заявитель

ООО «ЭнергоСнабСтройПроект»

Адрес (юридический): 600000 г.Владимир, ул. Большая Московская , д.22а

Адрес (почтовый): 600021, г.Владимир, ул.Мира, д.4а, офис №3

(4922) 42-46-09, 34-67-26

Испытательный центр

Федеральное государственное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ФГУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П.

«___» _____ 2011г.