

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» марта 2025 г. № 556

Регистрационный № 79969-20

Лист № 1
Всего листов 32

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ОРЭМ ООО «Башкирэнерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ОРЭМ ООО «Башкирэнерго» (далее – АИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1- й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2- й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (сервер БД) ООО «Башкирэнерго», серверы опроса (серверы СО) ООО «Башкирэнерго», сервер центра сбора и обработки информации (сервер ЦСОИ) сбытовой компании, программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналаобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Для измерительных каналов (ИК) №№ 1-3, 13, 14, 18-22, 27, 28, 37 цифровой сигнал

с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает в локальную вычислительную сеть (ЛВС) и далее на соответствующий сервер СО. Для остальных ИК цифровой сигнал с выходов

счетчиков по проводным линиям связи поступает на соответствующий модем и далее по каналам связи стандарта GSM посредством технологии передачи данных CSD – на соответствующий сервер СО. На серверах СО осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, передача её на сервер БД, оформление отчетных документов.

Передача информации от сервера СО, на котором установлена служба экспорта и импорта данных, на сервер ЦСОИ осуществляется посредством электронной почты в виде xml-файлов установленных форматов.

Также сервер СО, на котором установлена служба экспорта и импорта данных, и сервер ЦСОИ могут принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленного формата от ИВК прочих АИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

Передача информации от сервера ЦСОИ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы серверов СО, часы сервера БД и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера БД с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час, корректировка часов сервера БД производится при расхождении показаний часов на величину ± 1 с.

Сравнение показаний часов каждого сервера СО с часами сервера БД осуществляется не реже 1 раза в час, корректировка часов каждого сервера СО производится при расхождении показаний с часами сервера БД на величину ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами соответствующего сервера СО осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера СО на величину ± 2 с.

Журналы событий счетчиков, серверов СО и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Серверы	Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчики	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ Межозерная, ЛЭП-110 ПС Узельга	ТФМ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 16023-97	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 3 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		УСВ-3	Активная Реактивная	1,0	2,5
								1,8	4,5
2	ПС 110 кВ Межозерная, ЛЭП-35 ПС Карагайский бор	ТГМ-35 Кл.т. 0,2S 50/5 Рег. № 59982-15	НАМИ-35 Кл.т. 0,2 35000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	0,8	2,0
								1,5	4,2
3	ПС 110 кВ Межозерная, ЛЭП-35 ПС Урляды	ТФЗМ35А-ХЛ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 8555-81	НАМИ-35 Кл.т. 0,2 35000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	1,1	3,3
								2,2	5,8
4	ПС 35 кВ Ахуново, ВЛ-35 кВ Пионерлагерь	ТФМ-35-II Кл.т. 0,2 100/5 Рег. № 17552-06	НАМИ-35 Кл.т. 0,2 35000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	0,8	2,3
								1,5	4,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ПС 110 кВ Баймово, В-10 1Т	ТЛМ-10 Кл.т. 0,2 200/5 Рег. № 48923-12	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,0	2,4
6	ПС 110 кВ Баймово, ТСН-1	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Реактивная	1,8	4,4
7	ПС 110 кВ Янгельская, ТСН-1	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,0	3,3
8	ПС 110 кВ Янгельская, В-101Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Реактивная	2,1	5,8
9	ПС 110 кВ Янгельская, ТСН-2	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	2,5
10	ПС 110 кВ Янгельская, В-102Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл.т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Реактивная	2,5	5,9
							Активная	1,3	2,5
							Реактивная	2,5	5,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	ПС 110 кВ Красная Башкирия, ВЛ 110 кВ ПС90 2	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2793-71	НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
12	ПС 110 кВ Красная Башкирия, ВЛ 110 кВ «Агаповка-СПП»	ТГМ-110 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 59982-15	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,7
13	ПС 110 кВ Альмухаметово, В-110 1Т	ТГМ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 59982-15	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	2,5
							Реактивная	2,2	5,6
14	ПС 110 кВ Альмухаметово, В-110 2Т	ТФМ-110 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 16023-97; ТФЗМ 110Б-ІV Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 26422-04; ТФМ-110 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 16023-97	НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	ПС 110 кВ Белорецк 110, Смеловская 1	TG 145 Кл.т. 0,2 600/5 Рег. № 85314-22	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94; 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8 HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,4 4,4
16	ПС 110 кВ Белорецк 110, Смеловская 2	TG 145 Кл.т. 0,2 600/5 Рег. № 85314-22	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94; 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,4 4,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	ПС 110 кВ Белорецк 110, ОВВ-110	TG 145 Кл.т. 0,2 600/5 Рег. № 15651-96 TG 145 Кл.т. 0,2 600/5 Рег. № 85314-22	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94; 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3	HP ProLiantDL 380p Gen8 HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,4 4,4
18	ПС 110 кВ Сибайский ПП, ОВ-110 кВ	ТГФ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 58287-14	1 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15; 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	Рег. № 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	ПС 110 кВ Сибайский ПП, ВЛ-110 кВ ПС90 1	ТГФ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 58287-14	1 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15; 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,3	3,5
20	ПС 110 кВ Сибайский ПП, ВЛ-110 кВ ПС90 2	ТГФ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 58287-14	1 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15; 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	Рег. № 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	ПС 110 кВ Сибайский ПП, ВЛ-110 кВ Агаповка	ТГФМ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 52261-12	1 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15; 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
22	ПС 110 кВ Сибайский ПП, ВЛ-110 кВ Кизил	ТГФМ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 52261-12	1 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15; 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8 HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
23	ПС 35/0,4 кВ Водозабор, ВЛ- 35 кВ Кизил	ТФЗМ-35Б-1У1 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3689-73	НАМИ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	2,4 5,7
24	ПС 110 кВ Акъяр, В-10 1Т	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	ПС 110 кВ Акъяр, TCH-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,0	3,3
26	ПС 110 кВ Акъяр, В-10 2Т	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Реактивная	2,1	5,8
27	ПС 110 кВ Бурибай, ЛЭП-110 кВ Ирикла-1	ТВГ-110 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 22440-07	НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,1	3,4
28	ПС 110 кВ Бурибай, ЛЭП-110 кВ Ирикла-2	ТФЗМ 110Б Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 24811-03	НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Реактивная	2,2	5,8
29	ПС 35 кВ Исимово, ВЛ-10 кВ ф.8	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	2,9
30	ПС 35 кВ Исимово, OMB-10 кВ	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Реактивная	2,0	4,8
							Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	ПС 110 кВ Исянгулово, ВЛ-110 Тюльганская- Исянгулово	ТФЗМ 110Б-IV Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 26422-04	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94; 2 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15; НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8 HP ProLiantDL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	1,3 2,5	2,4 5,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	ПС 110 кВ Исянголово, ОМВ-110 кВ	ТФЗМ 110Б-IV Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 26422-04	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94; 2 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60353-15; НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8 HP ProLiantDL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,7
33	ПС 35 кВ Назаркино, ВЛ-10 кВ ф.3	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная	0,8	1,7
							Реактивная	1,7	4,5
34	ПС 35 кВ Назаркино, ОМВ-10 кВ	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 1261-02	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,8
35	ПС 35 кВ Абзаново, В-10 1Т	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	ПС 35 кВ Абзаново, ТЧН-1	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
37	ПС 35 кВ Кужанак, ВЛ-35 кВ Дружба	ТФМ-35-II Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 17552-98	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,7
38	ПС 35 кВ Еланлино, ВЛ-35 кВ ПС Межевой Лог- ПС Еланлино	ТФМ-35-II Кл.т. 0,2 50/5 Рег. № 17552-06	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,0	2,4
							Реактивная	1,8	4,1
39	ПС 110 кВ Малояз, ВЛ-35 Алькино	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3690-73	НАМИ-35 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
40	ПС 110 кВ Малояз, ТЧН	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
41	ПС 110 кВ Малояз, ВМ-10 1Т	ТОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S 800/5 Рег. № 70106-17	ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 40740-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	5,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	ПС 110 кВ Малояз, яч.5, ВЛ-10 кВ Малояз-Илек	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 2473-69	ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 40740-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	5,9
43	ПС 110 кВ Малояз, ВМ-10 2Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 800/5 Рег. № 25433-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	5,3
44	ПС 110 кВ Месягутово, ВЛ-110 кВ ПС Симская-тяга - ПС Месягутово, 2 цепь	ТФ3М 110Б Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 85316-22	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
45	ПС 110 кВ Месягутово, ВЛ-110 Приваловская - 1	TG 145 Кл.т. 0,2 600/5 Рег. № 15651-96	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	2,4
							Реактивная	1,8	4,4
46	ПС 110 кВ Месягутово, ОВ-110	ТРГ-110 II* Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 26813-06	1 с.ш: НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84; 2 с.ш.: НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,5
							Реактивная	2,5	5,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	ПС 110 кВ Месягутово, ВЛ- 110 Приваловская - 2	TG 145 Кл.т. 0,2 600/5 Рег. № 30489-05	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,0	2,4
							Реактивная	1,8	4,4
48	ПС 110 кВ Месягутово, ВЛ-110 кВ ПС Симская-тяга - ПС Месягутово, 1 цепь	ТФЗМ 110Б Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 85316-22	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
49	ПС 35 кВ Алькино, ВВ-10 1Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	7,4
50	ПС 35 кВ Алькино, ТЧН-1	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
51	ПС 35 кВ Аркаул, ВВ-10 1Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 40740-09	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	7,4
52	ПС 35 кВ Аркаул, ТЧН-1	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	ПС 35 кВ Аркаул, ТСН-2	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	YCB-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	0,9	2,9
							Реактивная	1,9	4,6
54	ПС 35 кВ Аркаул, ВВ-10 2Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М-01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	YCB-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	7,4
55	ПС 35 кВ Большая Ока, ВЛ-35 кВ ПС Сажино - ПС Усть-Икинская (ВЛ-35 кВ ПС Сажино - Б. Ока)	ТФМ-35-II Кл.т. 0,2 50/5 Рег. № 17552-06	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	YCB-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	2,4
							Реактивная	1,8	4,1
56	ПС 35 кВ Белокатай, ввод1 ТСН 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	YCB-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
57	ПС 35 кВ Белокатай, ввод 10 кВ Т-1	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	YCB-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	7,4
58	ПС 35 кВ Белянка, ввод 1 ТСН 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	YCB-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59	ПС 35 кВ Белянка, ВМ-10 1Т	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 51679-12	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,3	2,4
60	ПС 35 кВ Белянка, ф.6, ВЛ-10 кВ Ф-2 ПС Перевоз - ПС Белянка	ТВК-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 8913-82	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Реактивная	2,5	5,7
61	ПС 35 кВ Бурлы, ВЛ-35 кВ Первогорская - Бурлы	ТОЛ 35 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 21256-03	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,3	2,4
62	ПС 110 кВ Ургала, ввод 1 ТСН 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Реактивная	2,5	5,7
63	ПС 110 кВ Ургала, ввод 2 ТСН 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	3,3
64	ПС 110 кВ Ургала, ввод 10 кВ 2Т	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Реактивная	2,1	5,6
65	ПС 110 кВ Ургала, ввод 10 кВ 1Т	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 47958-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Активная	Активная	1,3	3,5
							Реактивная	2,5	7,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
66	ПС 110 кВ Верхние Киги, ВГ-35 1Т	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 13158-92	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,3	2,4
67	ПС 110 кВ Верхние Киги, ВГ-35 2Т	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 13158-92	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Реактивная	2,5	5,7
68	ПС 110 кВ Верхние Киги, ТЧН-1	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,1	3,0
69	ПС 110 кВ Верхние Киги, ТЧН-2	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Реактивная	2,3	4,7
70	ПС 110 кВ Верхние Киги, ВВ-10 1Т	ТЛК-10-6 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 9143-01	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	3,3	
71	ПС 110 кВ Верхние Киги, ВВ-10 2Т	ТЛК-10-6 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 9143-01	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Реактивная	2,1	5,6
72	ПС 110 кВ Мещегарово, Ввод-35 1Т	ТВГ-УЭТМ®-35 Кл.т. 0,2S 300/5 Рег. № 52619-13	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная	0,9	2,9	
							Реактивная	2,2	5,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
73	ПС 110 кВ Мещегарово, ВЛ- 35 Аркаул	ТВГ-УЭТМ®-35 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 52619-13	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,2	5,3
74	ПС 110 кВ Мещегарово, Ввод-35 2Т	ТВГ-УЭТМ®-35 Кл.т. 0,2S 300/5 Рег. № 52619-13	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,0	2,9
							Реактивная	2,2	5,9
75	ПС 110 кВ Мещегарово, ввод ТСН-1, ТСН-2 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
76	ПС 110 кВ Мещегарово, ввод Т1 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 800/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	7,4
77	ПС 110 кВ Мещегарово, ввод Т2 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 800/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	7,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
78	ПС 110 кВ Новобелокатай, ввод 110 кВ 1Т	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71; ТФЗМ-110Б-ГУ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
79	ПС 110 кВ Новобелокатай, ввод 110 кВ 2Т	ТФЗМ-110Б-ГУ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7
80	ПС 110 кВ Новобелокатай, ВЛ-35 кВ Нязепетровск - Белокатай	ТВГ-УЭТМ®-35 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 52619-13	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	5,3
81	РП-6 кВ Мурсалимкино, В1 6 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 51679-12	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7
82	РП-6 кВ Мурсалимкино, В2 6 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 51679-12	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7
83	РП-6 кВ Мурсалимкино, ТСН-1	-	-	СЕ 303 Кл.т. 1,0/1,0 Рег. № 33446-08			Активная	3,3	5,6
							Реактивная	3,3	5,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
84	РП-6 кВ Мурсалимкино, ТСН-2	-	-	СЕ 303 Кл.т. 1,0/1,0 Рег. № 33446-08			Активная Реактивная	3,3 3,3	5,6 5,6
85	КТП 5005 6 кВ (н.п. Радио), В1Т 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 71205-18	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6
86	СБРУН-506 10 кВ, ввод 10 кВ	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 47959-11	НОЛ-10 Кл.т. 0,5 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9
87	ПС 110 кВ Улу-Теляк-тяга, ВЛ-110 кВ АМЕТ - Улу-Теляк тяга 1 цепь	ТГФМ-110 II* Кл.т. 0,2S 600/1 Рег. № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-13	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,4 6,2
88	ПС 110 кВ Улу-Теляк-тяга, ВЛ-110 кВ АМЕТ - Улу-Теляк тяга 2 цепь	ТГФМ-110 II* Кл.т. 0,2S 600/1 Рег. № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-13	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,4 6,2
89	ПС 110 кВ Новый Субай, ВЛ-110 кВ Новый Субай - Симская	ТФМ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 16023-97	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	0,9 1,6	1,7 2,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
90	ПС 110 кВ Казаяк-тяга, ввод 10 кВ Т-1	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 25433-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	YCB-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8 HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	1,0	2,5
							Реактивная	1,8	6,3
91	ПС 110 кВ Казаяк-тяга, ввод 10 кВ Т-2	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 25433-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	YCB-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8 HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная	0,9	1,7
							Реактивная	1,5	3,6
92	ПС 110 кВ Татышлы, OB-110	ТФ3М-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94; 2 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
93	ПС 110 кВ Татышлы, ВЛ-110 кВ Татышлы - Чернушка I цепь с отпайкой на ПС Тауш	ТФ3М-110Б-ГУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94; 2 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8 HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,9
94	ПС 110 кВ Татышлы, ВЛ-110 кВ Татышлы - Чернушка II цепь с отпайкой на ПС Тауш	ТФ3М-110Б-ГУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94; 2 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
95	ПС 110 кВ Янаул, ВЛ-110 кВ Янаул - Чернушка-тяга III цепь с отпайкой на ПС Куеда тяга	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 52619-13	1 с.ш: НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84; 2 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3	HP ProLiantDL 380p Gen8	Активная	0,9	1,7
96	ПС 110 кВ Янаул, ВЛ-110 кВ Янаул - Чернушка-тяга IV цепь с отпайкой на ПС Куеда тяга	TG 145N УХЛ1 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 85642-22	1 с.ш: НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84; 2 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	Рег. № 64242-16	HP ProLiantDL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	0,9	1,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
97	ПС 110 кВ Янаул, OB-110	ТФЗМ-110Б-ГУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71	1 с.ш: НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84; 2 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiantDL 380p Gen8 HP ProLiantDL 360p Gen8	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,9
98	ПС 110 кВ Сандугач, ВЛ-110 Гондырь	ТФМ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 16023-97	1 с.ш: НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 85643-22; 2 с.ш: НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	0,9 1,6	1,7 2,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК придоверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 1, 18-22, 41-43, 46, 49, 51, 54, 57, 61, 64, 65, 73, 76, 77, 80, 86-91, 95, 96, 98 для тока 2 % от I_{ном}, для остальных ИК – для тока 5 % от I_{ном}; cosφ = 0,8 инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на другие ТТ, ТН и счетчики утвержденных типов с метрологическими

характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на другое УСВ утвержденного типа, а также замена серверов без изменения используемого ПО. Допускается обновление ПО при условии сохранения цифрового идентификатора ПО. Допускается уменьшение количества измерительных каналов АИИС КУЭ.

5. Замены оформляются актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	99
Нормальные условия:	
параметры сети:	
напряжение, % от $U_{ном}$	от 95 до 105
ток, % от $I_{ном}$	
для ИК №№ 1, 18-22, 41-43, 46, 49, 51, 54, 57, 61, 64, 65, 73, 76, 77, 80, 86-91, 95, 96, 98	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности $\cos\phi$	0,9
частота, Гц	от 49,8 до 50,2
температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от +15 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$	
ток, % от $I_{ном}$	от 90 до 110
для ИК №№ 1, 18-22, 41-43, 46, 49, 51, 54, 57, 61, 64, 65, 73, 76, 77, 80, 86-91, 95, 96, 98	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности $\cos\phi$	от 0,5 до 1,0
частота, Гц	от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, $^{\circ}\text{C}$	от -45 до +40
температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, $^{\circ}\text{C}$	от -10 до +40
температура окружающей среды в месте расположения серверов, $^{\circ}\text{C}$	от +15 до +25

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-17):	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12):	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08):	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2

Продолжение таблицы 4

1	2
для счетчиков типа СЕ 303 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33446-08): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2
для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	45000 2
для серверов: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	100000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	113 10
для серверов: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания серверов с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журналы серверов:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и серверах;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки.

- механическая защита от несанкционированного доступа:
серверов.

– защита на программном уровне информации при хранении,

передаче,
параметрировании:

счетчиков электрической энергии;
серверов.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована); серверах (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована). Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и накомплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТФМ-110	11
Трансформаторы тока	ТГМ-35	2
Трансформаторы тока	ТФ3М35А-ХЛ1	2
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	8
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ-10-М	4
Трансформаторы тока измерительные	ТФ3М-110Б-ІУ1	20
Трансформаторы тока	ТГМ-110	6
Трансформаторы тока элегазовые	ТРГ-110 II*	3
Трансформаторы тока	TG 145	15
Трансформаторы тока	TG 145N УХЛ1	3
Трансформаторы тока	ТГФ-110	9
Трансформаторы тока	ТГФМ-110	6
Трансформаторы тока	ТФ3М-35Б-ІУ1	2
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110	3
Трансформаторы тока	ТФ3М 110Б	9
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	6
Трансформаторы тока	ТФ3М 110Б-ІV	7
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	2
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	2
Трансформаторы тока	ТОП-М-0,66	42
Трансформаторы тока	ТФМ-35-II	12
Трансформаторы тока	ТФ3М-35А-У1	2
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	3
Трансформаторы тока	ТЛО-10	36
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	6
Трансформаторы тока	ТВК-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ 35	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы тока встроенные	ТВЭ-35УХЛ2	6
Трансформаторы тока	ТЛК-10-6	6
Трансформаторы тока измерительные	ТФНД-110М	1
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 II*	6
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®-35	12
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®-110	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	12
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	27
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ-ЭК	6
Трансформаторы напряжения антрезонансные трехфазные	НАМИ-35	5
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	9
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	10
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	15
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	23
Трансформаторы напряжения антрезонансные однофазные	НАМИ-110	22
Трансформаторы напряжения	ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения незаземляемые	НОЛ-10	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	51
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	45
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные	СЕ 303	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер БД	HP ProLiant DL 380p Gen8	1
Серверы СО	HP ProLiant DL 360p Gen8	4
Сервер ЦСОИ	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	1
Методика поверки	МП ЭПР-278-2020	1
Паспорт-формуляр	ЭНСТ.411711.233.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИС КУЭ ОРЭМ ООО «Башкирэнерго», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ОРЭМ ООО «Башкирэнерго»

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосистемы»
(ООО «Энергосистемы»)
ИИН 3328498209
Адрес: 600028, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10А, помещ. 10
Телефон: 8(4922) 60-23-22
E-mail: post@ensys.su
Web-сайт: ensys.su

Испытательные центры

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха,
ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных № RA.RU.312047.

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний имени А.М. Муратшина в Республике Башкортостан» (ФБУ «ЦСМ им. А.М. Муратшина в Республике Башкортостан»)
Адрес: 450006, г. Уфа, б-р Ибрагимова, д. 55/59
Телефон/факс: 8 (347) 276-78-74
E-mail: info@bashtest.ru
Web-сайт: <http://www.bashtest.ru>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314570.