

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» апреля 2021 г. № 546

Регистрационный № 79969-20

Лист № 1
Всего листов 33

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

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

АИИС 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), каналообразующую 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 АИИС 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.

АИИС 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 АИИС 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

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 (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
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 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL 380p Gen8	Активная	1,0	2,5
							Реактивная	1,8	4,5
2	ПС 110 кВ Межозерная, ЛЭП-35 ПС Карагай-ский бор	ТЛК-35 Кл.т. 0,2 50/5 Рег. № 42683-09 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		HP ProLiant DL 360p Gen8	Активная	1,0	2,4
							Реактивная	1,8	4,4
3	ПС 110 кВ Межозерная, ЛЭП-35 ПС Урляды	ТФЗМ35А-ХЛ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 8555-81 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		Сервер, сов-местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9

4	ПС 35 кВ Ахуново, ВЛ-35 кВ Пионерлагерь	ТФМ-35-П Кл.т. 0,2 100/5 Рег. № 17552-06 Фазы: А; В; С	НАМИ-35 Кл.т. 0,2 35000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	0,8	2,3
							Реактивная	1,5	4,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ПС 110 кВ Баимово, В-10 1Т	ТЛМ-10 Кл.т. 0,2 200/5 Рег. № 48923-12 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	2,4
							Реактивная	1,8	4,4
6	ПС 110 кВ Баимово, ТСН-1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
7	ПС 110 кВ Ян- гельская, ТСН-1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
8	ПС 110 кВ Ян- гельская, В-10 1Т	ТЛК-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 9143-06 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,8
9	ПС 110 кВ Ян- гельская, ТСН-2	Т-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
10	ПС 110 кВ Ян- гельская, В-10 2Т	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 22192-03 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,8

Продолжение таблицы 2

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 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
12	ПС 110 кВ Красная Башкирия, ВЛ 110 кВ «Ага- повка-СПП»	ТГМ-110 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 59982-15 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08			Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,9
13	ПС 110 кВ Альмухаметово, В-110 1Т	ТФМ-110 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 16023-97 Фаза: А ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фазы: В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
14	ПС 110 кВ Альмухаметово, В-110 2Т	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В ТФМ-110 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 16023-97 Фаза: С	НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,8

Продолжение таблицы 2

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. № 15651-96 Фазы: А; В; С	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8	Активная	1,0	2,4
						HP ProLiant DL 360p Gen8	Реактивная	1,8	4,4
16	ПС 110 кВ Белорецк 110, Смеловская 2	TG 145 Кл.т. 0,2 600/5 Рег. № 15651-96 Фазы: А; В; С	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	2,4
							Реактивная	1,8	4,4

Продолжение таблицы 2

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 Фазы: А; В; С	1 с.ш: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш: НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8	Активная	1,0	2,4
						HP ProLiant DL 360p Gen8	Реактивная	1,8	4,4
18	ПС 110 кВ Си- байский ПП, ОВ-110 кВ	ТГФ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 58287-14 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,5
							Реактивная	2,5	5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	ПС 110 кВ Си- байский ПП, ВЛ-110 кВ ПС90 1	ТГФ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 58287-14 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8	Активная	1,3	3,5
						HP ProLiant DL 360p Gen8	Реактивная	2,5	7,4
20	ПС 110 кВ Си- байский ПП, ВЛ-110 кВ ПС90 2	ТГФ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 58287-14 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,5
							Реактивная	2,5	7,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	ПС 110 кВ Си-байский ПП, ВЛ-110 кВ Агаповка	ТГФМ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 52261-12 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL 380p Gen8	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 7,4
22	ПС 110 кВ Си-байский ПП, ВЛ-110 кВ Кизил	ТГФМ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 52261-12 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НАМИ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, совместимый с платформой x86-x64	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 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	2,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	ПС 110 кВ Акъяр, В-10 1Т	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,8
25	ПС 110 кВ Акъяр, ТСН-2	Т-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
26	ПС 110 кВ Акъяр, В-10 2Т	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,6
27	ПС 110 кВ, Бу- рибай, ЛЭП-110 кВ Ирикля-1	ТВГ-110 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 22440-07 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,8
28	ПС 110 кВ, Бу- рибай, ЛЭП-110 кВ Ирикля-2	ТФЗМ 110Б Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 24811-03 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,8
29	ПС 35 кВ Исимова, ВЛ-10 кВ ф.8	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная	1,0	2,9
							Реактивная	2,0	4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	ПС 35 кВ Исимова, ОМВ- 10 кВ	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242- 16		Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,6
31	ПС 110 кВ Ис- янгулово, ВЛ- 110 Тюльганская- Исянгулово	ТФЗМ-110Б-IV Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 26422-04 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7
32	ПС 110 кВ Ис- янгулово, ОМВ- 110 кВ	ТФЗМ-110Б-IV Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 26422-04 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	ПС 35 кВ Назаркино, ВЛ-10 кВ ф.3	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 7069-02 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов-местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	2,9
							Реактивная	2,0	4,8
34	ПС 35 кВ Назаркино, ОМВ-10 кВ	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 1261-02 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	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 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7
36	ПС 35 кВ Абзаново, ТСН-1	ТОП-М-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 71205-18 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
37	ПС 35 кВ Кужанак, ВЛ-35 кВ Дружба	ТФМ-35-П Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 17552-98 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,7
38	ПС 35 кВ Елан-лино, ВЛ-35 кВ ПС Межевой Лог-ПС Еланлино	ТФМ-35-П Кл.т. 0,2 50/5 Рег. № 17552-98 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-05 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	2,4
							Реактивная	1,8	4,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	ПС 110 кВ Ма- лояз, ВЛ-35 Алькино	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-05 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
40	ПС 110 кВ Ма- лояз, ТСН	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
41	ПС 110 кВ Ма- лояз, ВМ-10 1Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 800/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; С	ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 40740-09 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	5,9
42	ПС 110 кВ Ма- лояз, яч.5, ВЛ- 10 кВ Малояз-Илек	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 2473-05 Фазы: А; С	ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 40740-09 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	5,9
43	ПС 110 кВ Ма- лояз, ВМ-10 2Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 800/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	5,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
44	КТП-394 10 кВ, СШ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ 1Т	Т-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 22656-07 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
45	ПС 110 кВ Ме- сягутово, ВЛ- 110 кВ ПС Симская-тяга- ПС Месягутово, 2 цепь	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
46	ПС 110 кВ Ме- сягутово, ВЛ- 110 Приваловская - 1	TG 145 Кл.т. 0,2 600/5 Рег. № 15651-96 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,0 1,8	2,4 4,4
47	ПС 110 кВ Ме- сягутово, ОВ- 110	ТРГ-110 II* Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 26813-06 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,5 5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	ПС 110 кВ Месягутово, ВЛ-110 Приваловская - 2	TG 145 Кл.т. 0,2 600/5 Рег. № 30489-05 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,0 1,8	2,4 4,4
49	ПС 110 кВ Месягутово, ВЛ-110 кВ ПС Симская-тяга-ПС Месягутово, 1 цепь	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
50	ПС 35 кВ Алькино, ВВ-10 1Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL 380p Gen8	Активная	1,1	3,5
						HP ProLiant DL 360p Gen8	Реактивная	2,2	7,4
51	ПС 35 кВ Алькино, ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6
52	ПС 35 кВ Аркаул, ВВ-10 1Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; С	ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 40740-09 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,1 2,2	3,5 7,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	ПС 35 кВ Аркаул, ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
54	ПС 35 кВ Аркаул, ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Активная	0,9	2,9
							Реактивная	1,9	4,6
55	ПС 35 кВ Аркаул, ВВ-10 2Т	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	2,9
							Реактивная	2,0	5,2
56	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. № 17552-98 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	2,4
							Реактивная	1,8	4,1
57	ПС 35 кВ Белокатай, ввод 1 ТСН 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
58	ПС 35 кВ Белокатай, ввод 10 кВ Т-1	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	7,4
59	ПС 35 кВ Белянка, ввод 1 ТСН 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
60	ПС 35 кВ Белянка, ВМ-10 1Т	ТОЛ-10-І Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8	Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7
61	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 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7
62	ПС 35 кВ Бур- лы, ВЛ-35 кВ Пер- вогорская- Бурлы	ТОЛ-35 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 21256-07 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,5
							Реактивная	2,5	7,4
63	ПС 110 кВ Ур- гала, ввод 1 ТСН 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
64	ПС 110 кВ Ургала, ввод 2 ТСН 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
65	ПС 110 кВ Ургала, ввод 10 кВ 2Т	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 47958-11 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	5,9
66	ПС 110 кВ Ургала, ввод 10 кВ 1Т	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 47958-11 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	5,9
67	ПС 110 кВ Верхние Киги, ВГ-35 1Т	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 13158-92 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL 380p Gen8	Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7
68	ПС 110 кВ Верхние Киги, ВГ-35 2Т	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 13158-92 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		HP ProLiant DL 360p Gen8	Активная	1,1	3,0
						Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Реактивная	2,3	4,7
69	ПС 110 кВ Верхние Киги, ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
70	ПС 110 кВ Верхние Киги, ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
71	ПС 110 кВ Верхние Киги, ВВ-10 1Т	ТЛК-10-6 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7
72	ПС 110 кВ Верхние Киги, ВВ-10 2Т	ТЛК-10-6 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; В; С	НАМИ-10 У2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 51198-12 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,6
73	ПС 110 кВ Ме- щегарово, Ввод-35 1Т	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 1,0 300/5 Рег. № 13158-92 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Активная	1,8	5,6
							Реактивная	3,8	8,6
74	ПС 110 кВ Ме- щегарово, ВЛ- 35 Аркаул	ТВГ-УЭТМ®-35 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 52619-13 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	5,3
75	ПС 110 кВ Ме- щегарово, Ввод-35 2Т	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 1,0 300/5 Рег. № 13158-92 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,9	5,8
							Реактивная	3,9	9,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
76	ПС 110 кВ Ме- щегарово, ввод ТСН-1, ТСН-2 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
77	ПС 110 кВ Ме- щегарово, ввод Т1 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 800/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	7,4
78	ПС 110 кВ Ме- щегарово, ввод Т2 10 кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 800/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,5
							Реактивная	2,2	7,4
79	ПС 110 кВ Но- вобелокатай, ввод 110 кВ 1Т	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71 Фаза: А ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71 Фаза: В ТФЗМ-110Б-ІХЛ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71 Фаза: С	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
80	ПС 110 кВ Новобелокатай, ввод 110 кВ 2Т	ТФЗМ-110Б-IV1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,3	2,4
							Реактивная	2,5	5,7
81	ПС 110 кВ Новобелокатай, ВЛ-35 кВ Нязепетровск-Белокатай	ТВГ-УЭТМ®-35 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 52619-13 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	5,3
82	РП-6 кВ Мурсалимкино, В1 6 кВ	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 15128-01 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-13 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL 380p Gen8	Активная	1,3	2,4
83	РП-6 кВ Мурсалимкино, В2 6 кВ	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 15128-01 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-13 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Реактивная	2,5	5,7
84	РП-6 кВ Мурсалимкино, ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
85	РП-6 кВ Мурсалимкино, ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
86	КТП 5005 6 кВ (н.п. Радио), В1Т 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 57218-14 Фазы: А; В; С	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,6
87	СБРУН-506 10 кВ, ввод 10 кВ	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	НОЛ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 66629-17 Фазы: А; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,3	3,5
							Реактивная	2,5	5,9
88	ПС 110 кВ Улу-Теляк-тяга, ВЛ-110 кВ АМЕТ-Улу- Теляк тяга 1цепь	ТГФ110-II* Кл.т. 0,2S 600/1 Рег. № 34096-07 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-03 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	0,8	2,4
							Реактивная	1,5	6,2
89	ПС 110 кВ Улу-Теляк-тяга, ВЛ-110 кВ АМЕТ-Улу- Теляк тяга 2цепь	ТГФ110-II* Кл.т. 0,2S 600/1 Рег. № 34096-07 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-03 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	0,8	2,4
							Реактивная	1,5	6,2
90	ПС 110 кВ Но- вый Субай, ВЛ- 110 кВ Новый Субай-Симская	ТФМ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 16023-97 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08			Активная	0,9	1,7
							Реактивная	1,6	2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
91	ПС 110 кВ Казаяк-тяга, ввод 10 кВ Т-1	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 25433-03 Фазы: А; В; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная	1,0	2,5
							Реактивная	1,8	6,3
92	ПС 110 кВ Казаяк-тяга, ввод 10 кВ Т-2	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Рег. № 25433-03 Фазы: А; В; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Активная	0,9	1,7
							Реактивная	1,5	3,6
93	ПС 110 кВ Татышлы, ОВ-110	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,0
							Реактивная	2,3	4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
94	ПС 110 кВ Татышлы, ВЛ- 110 кВ Та- тышлы- Чернушка I цепь с отпайкой на ПС Тауш	ТФЗМ-110Б-IУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,9
95	ПС 110 кВ Татышлы, ВЛ- 110 кВ Та- тышлы- Чернушка II цепь с отпайкой на ПС Тауш	ТФЗМ-110Б-IУ1 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
96	ПС 110 кВ Яна-ул, ВЛ-110 кВ Яна-ул-Чернушкатыга III цепь с отпайкой на ПС Куеда тяга	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 52619-13 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	0,9 1,6	1,7 2,9
97	ПС 110 кВ Яна-ул, ВЛ-110 кВ Яна-ул-Чернушкатыга IV цепь с отпайкой на ПС Куеда тяга	TG 145 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 15651-06 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	0,9 1,6	1,7 2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
98	ПС 110 кВ Яна-ул, ОВ-110	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	1 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С 2 с.ш.: НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,9
99	ПС 110 кВ Сандугач, ВЛ-110 Гондырь	ТФМ-110 Кл.т. 0,2S 600/5 Рег. № 16023-97 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фаза: А НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05 Фазы: В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP ProLiant DL 380p Gen8 HP ProLiant DL 360p Gen8 Сервер, совместимый 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 при доверительной 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, 47, 50, 52, 55, 58, 62, 65, 66, 74, 77, 78, 81, 87-92, 96, 97, 99 для тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8_{инд}$.
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

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	99
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 18-22, 41-43, 47, 50, 52, 55, 58, 62, 65, 66, 74, 77, 78, 81, 87-92, 96, 97, 99 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\phi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 18-22, 41-43, 47, 50, 52, 55, 58, 62, 65, 66, 74, 77, 78, 81, 87-92, 96, 97, 99 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\phi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения серверов, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -10 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: 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 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 для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для серверов: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 140000 2 90000 2 45000 2 100000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	113 10

Продолжение таблицы 3

1	2
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 на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТФМ-110	11
Трансформаторы тока	ТЛК-35	2
Трансформаторы тока	ТФЗМ35А-ХЛ1	2
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	8
Трансформаторы тока	Т-0,66	15
Трансформаторы тока	ТЛК-10	2
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ-10-М	4
Трансформаторы тока измерительные	ТФЗМ-110Б-ІУ1	29
Трансформаторы тока	ТГМ-110	3
Трансформаторы тока элегазовые	ТРГ-110 ІІ*	3
Трансформаторы тока	TG 145	18
Трансформаторы тока	ТГФ-110	9
Трансформаторы тока	ТГФМ-110	6
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35Б-ІУ1	2
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ 110Б	3
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	6
Трансформаторы тока	ТФЗМ-110Б-ІV	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	2
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	2
Трансформаторы тока	ТОП-М-0,66	3
Трансформаторы тока	ТФМ-35-ІІ	12
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-У1	2
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	42
Трансформаторы тока	ТЛО-10	24
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-І	2
Трансформаторы тока	ТВК-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-35	3
Трансформаторы тока встроенные	ТВЭ-35УХЛ2	12
Трансформаторы тока	ТЛК-10-6	6
Трансформаторы тока измерительные	ТФНД-110М	1
Трансформаторы тока измерительные	ТФЗМ-110Б-ІХЛ1	1
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	4
Трансформаторы тока	ТГФ110-ІІ*	6
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®-35	6
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®-110	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	9
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	39
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-35	1
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	7
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	13

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	15
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	28
Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные	НАМИ-110	15
Трансформаторы напряжения	ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10 У2	1
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	50
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	49
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 АИИС КУЭ ОРЭМ ООО «Башкирэнерго», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС 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