

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «15» февраля 2024 г. № 377

Регистрационный № 91327-24

Лист № 1  
Всего листов 25

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО АНК «Башнефть» (БНД Янаульский ЦЭЭ)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО АНК «Башнефть» (БНД Янаульский ЦЭЭ) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой 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 электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сетевые промышленные контроллеры СИКОН С70 (далее-УСПД), каналообразующую аппаратуру, технические средства приема-передачи данных.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных, расположенный в Центре обработки данных филиала ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-Уфанефтехим» (сервер ИВК), сервера баз данных, расположенные в Янаульском (далее-СБД), Уфимском (далее-СБДу) цехах по эксплуатации электрооборудования, устройства синхронизации времени типа УСВ-2 (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе со счетчиков:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность;

Для ИК, в состав которых входит УСПД, цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача накопленных данных на верхний уровень АИИС КУЭ, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Для ИК, в состав которых не входит УСПД, цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень АИИС КУЭ.

На верхнем – третьем уровне АИИС КУЭ СБД производит сбор результатов измерений, состояния средств и объектов измерений и передачу полученной информации на сервер ИВК, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Сервер ИВК обеспечивает прием измерительной информации в виде XML-файлов установленных форматов от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц посредством электронной почты сети Internet в соответствии с Приложением № 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Передача информации из сервера ИВК в ПАК АО «АТС», в филиал АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде XML-файлов установленных форматов, подписанных при необходимости электронно-цифровой подписью, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени УСВ-2, синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Периодичность сравнения шкалы времени СБД, СБДу со шкалой времени соответствующего УСВ, осуществляется не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени СБД или СБДу от шкалы времени УСВ более  $\pm 1$  с. выполняется синхронизация шкалы времени СБД или СБДу.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК и СБДу осуществляется каждый сеанс связи, но не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени сервера ИВК от шкалы времени СБДу более  $\pm 1$  с. выполняется синхронизация шкалы времени сервера ИВК.

Сравнение шкалы времени УСПД и СБД осуществляется не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени УСПД от шкалы времени СБД на величину, превышающую  $\pm 2$  с, выполняется синхронизация шкалы времени УСПД.

Для ИК, в состав которых входит УСПД, сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы счетчика от шкалы времени УСПД на величину, превышающую  $\pm 2$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Для ИК, в состав которых не входит УСПД, сравнение шкалы времени счетчиков и шкалы времени соответствующего сервера баз данных осуществляется не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы счетчика от шкалы времени СБД на величину, превышающую  $\pm 2$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков, УСПД, сервера ИВК, СБД, СБД<sub>у</sub> отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 05/23 АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, которая крепится на корпус сервера ИВК.

Общий вид сервера ИВК АИИС КУЭ с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид сервера ИВК с указанием места нанесения заводского номера.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значения
1	2

1.Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
2.Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f

Продолжение таблицы 1

1	2
3.Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
4.Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
5.Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
6.Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
7.Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
8.Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
9.Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
10.Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 35 кВ Петровка, КРУН-6кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 1, ВЛ-6 кВ ф. 1	ТОЛ 10 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 7069-79	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	-	ИВК  СИКОН С70, рег.№28822-05  УСВ-2, рег.№ 82570- 21; УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
2	ПС 110 кВ Кайпан, 1 СШ 35 кВ, яч. 1, ВЛ 35 кВ Кайпан - Маматеево	ТФН-35М 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 3690-73	ЗНОМ-35-65 35000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0. Рег.№ 36697-08	-	
3	ПС 110 кВ Кучаш, ОРУ- 110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ 110Б-IV 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 87604-22	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№28822-05	
4	ПС 110 кВ Кучаш, ОРУ- 110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ 110Б-IV 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 87604-22	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
5	ПС 110 кВ Кучаш, КРУН- 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 2, КЛ-6 кВ ф. 6402	ТЛМ-10 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег.№ 11094-87	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		

6	ПС 110 кВ Кучаш, КРУН- 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 6, КЛ-6 кВ ф. 6406	ТЛМ-10 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69		ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
---	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ПС 110 кВ Кучаш, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 12, КЛ-6 кВ ф. 6412	ТЛМ-10 100/5 КТ 0,5S Рег.№ 2473-05	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег.№ 11094-87	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21; УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
8	ПС 35 кВ Кузбаево, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 14, ВЛ-6 кВ ф. 14	ТОЛ-СВЭЛ 100/5 КТ 0,5S Рег.№ 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
9	ПС 35 кВ Кузбаево, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 16, ВЛ-6 кВ ф. 16	ТОЛ-СВЭЛ 150/5 КТ 0,5S Рег.№ 70106-17		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12		
10	ПС 35 кВ Кузбаево, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 15, ВЛ-6 кВ ф. 15	ТОЛ-СВЭЛ 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 70106-17		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12		
11	ПС 35 кВ Актуган, КРУН-6кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 14, ВЛ-6 кВ ф. 14	IMZ 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 16048-97	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	-	
12	ПС 110 кВ Султанаево, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ 110Б-IV 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 110000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 87604-22	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
13	ПС 110 кВ Султанаево, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ 110Б-IV 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 110000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 87604-22	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ПС 110 кВ Султанаево, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Султанаево - Киебак	ТФН-35М 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 3690-73  ТФЗМ-35А-У1 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 3690-73	ЗНОМ-35-65 35000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 912-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21; УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
15	ПС 110 кВ Султанаево, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Султанаево - Надеждино	ТФЗМ35А-ХЛ1 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 8555-81	ЗНОМ-35-65 35000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
16	ПС 110 кВ Султанаево, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 3, ВЛ-6 кВ ф. 12703	ТЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
17	ПС 35 кВ Надеждино, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 2, ВЛ-6 кВ ф. 2	ТОЛ 10 50/5 КТ 0,5 Рег.№ 7069-79	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№28822-05	
18	ПС 35 кВ Надеждино, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 3, ВЛ-6 кВ ф. 3	ТОЛ 10 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 7069-79		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
19	ПС 110 кВ Вояды, ОРУ- 110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ 110Б-IV 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 87604-22	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег.№28822-05	
20	ПС 110 кВ Вояды, ОРУ- 110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ 110Б-IV 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26422-04	НКФ-110 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 87604-22	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
21	ПС 110 кВ Вояды, КРУН- 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 2, ВЛ-6 кВ ф.5302	ТЛК10-5 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 9143-01	НАМИТ-10-2 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 18178-99	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
22	ПС 110 кВ Вояды, КРУН- 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 14, ВЛ- 6 кВ ф.5314	ТЛК10-5 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 9143-01	НАМИТ-10-2 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 18178-99	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	СИКОН С70, рег...№28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21; УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
23	ПС 110 кВ Вояды, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Вояды - Янаул 1 ц.	ТОЛ-35 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 21256-07	ЗНОМ-35-65 35000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 912-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
24	ПС 110 кВ Вояды, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Вояды - Чангакуль 1 ц.	ТВЭ-35УХЛ2 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 13158-92		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
25	ПС 110 кВ Вояды, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Вояды - Янаул 2 ц	ТВЭ-35УХЛ2 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 13158-92	ЗНОМ-35-65 35000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 912-70	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21		
26	ПС 110 кВ Вояды, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Вояды - Чангакуль 2 ц.	ТВЭ-35УХЛ2 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 13158-92		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12		
27	ПС 110 кВ Андреевка, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Андреевка - БКНС-13 1 цепь	ТФЗМ-35Б-1У1 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 3689-73	НАМИ 35000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
28	ПС 110 кВ Андреевка, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Андреевка - БКНС-13 2 цепь	ТФЗМ-35Б-1У1 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5		7
29	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 10, КЛ-6кВ Л- 4910	ТОЛ-НТЗ 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 69606-17	НАЛИ-СЭЩ 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21; УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДy, сервер ИВК
30	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 16, КЛ-6кВ Л- 4916	ТОЛ-НТЗ-10 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
31	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 17, КЛ-6кВ Л- 4917	ТПЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
32	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 18, КЛ-6кВ Л- 4918	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
33	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 19, КЛ-6кВ Л- 4919	ТПЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
34	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 20, КЛ-6кВ Л- 4920	ТПЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68	НАЛИ-СЭЩ 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
35	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 21, КЛ- 6кВ Л-4921	ТПЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
36	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 22, КЛ- 6кВ Л-4922	ТПЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
37	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 23, КЛ-6кВ Л- 4923	ТПЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68	НАЛИ-СЭЩ 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№28822-05	
38	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 24, КЛ-6кВ Л- 4924	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
39	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 25, КЛ-6кВ Л- 4925	ТПЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
40	ПС 110 кВ Андреевка, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 26, КЛ-6кВ Л- 4926	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
41	ПС 110 кВ Курдым, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Курдым - СУН-43 1 ц.	ТФЗМ-35Б-1У1 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 35000 / 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21; УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
42	ПС 110 кВ Курдым, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Курдым - Хамитово 1 ц.	ТФЗМ-35А-У1 50/5 КТ 0,5 Рег.№ 3690-73		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
43	ПС 110 кВ Курдым, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Курдым - СУН-43 2 ц.	ТФЗМ-35Б-1У1 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
44	ПС 110 кВ Курдым, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Курдым - Хамитово 2 ц.	ТФЗМ-35А-У1 50/5 КТ 0,5 Рег.№ 3690-73		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
45	ПС 110 кВ Курдым, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 18, КЛ-6 кВ ф. 5018	ТПЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Пер.№ 2363-68	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Пер.№ 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08	СИКОН С70, пер...№28822-05	УСВ-2, пер.№ 82570- 21; УСВ-2, пер.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
46	ПС 110 кВ Курдым, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 20, КЛ-6 кВ ф. 5020	ТПЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Пер.№ 2363-68		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
47	ПС 110 кВ Курдым, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 22, КЛ-6 кВ ф. 5022	ТОЛ-НТЗ-10 200/5 КТ 0,5S Пер.№ 51679-12		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
48	ПС 110 кВ Курдым, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 23, КЛ-6 кВ ф. 5023	ТПЛ-10 300/5 КТ 0,5 Пер.№ 1276-59		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
49	ПС 110 кВ Курдым, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 25, КЛ-6 кВ ф. 5025	ТПЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Пер.№ 2363-68		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
50	ПС 110 кВ Курдым, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 5, КЛ- 6 кВ ф. 5005	ТПЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Пер.№ 2363-68	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Пер.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
51	ПС 110 кВ Курдым, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 9, КЛ- 6 кВ ф. 5009	ТПЛМ-10 150/5 КТ 0,5 Пер.№ 2363-68		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
52	ПС 110 кВ Курдым, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 10, КЛ-6 кВ ф. 5010	ТПЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Пер.№ 2363-68		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
53	ПС 110 кВ Курдым, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 11, КЛ-6 кВ ф. 5011	ТПЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Пер.№ 2363-68		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
54	ПС 110 кВ Курдым, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 12, КЛ-6 кВ ф. 5012	ТПЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
55	ПС 110 кВ Курдым, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 14, КЛ-6 кВ ф. 5014	ТПЛ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
56	ПС 110 кВ Татышлы, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Татышлы - Кайпан 1 ц.	ТФМ-110 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 16023-97	НКФ-110-57 У1 110000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№28822-05	
57	ПС 110 кВ Татышлы, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Татышлы - Кайпан 2 ц.	ТФМ-110 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 16023-97	НКФ-110-57 У1 110000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12		
58	ПС 110 кВ Игровка, 1 СШ 35 кВ, ввод 35 кВ	ТФНД-35М 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№28822-05	
59	ПС 110 кВ Игровка, 2 СШ 35 кВ, ввод 35 кВ	ТФНД-35М 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
60	ПС 110 кВ Игровка, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 11, ВЛ-6 кВ ф. 4811	ТЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-05	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№28822-05	
61	ПС 110 кВ Игровка, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 13, ВЛ-6 кВ ф. 4813	ТЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-05		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
62	ПС 110 кВ Игровка, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 15, ВЛ-6 кВ ф. 4815	ТЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-05	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21; УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
63	ПС 110 кВ Игровка, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 17, ВЛ-6 кВ ф. 4817	ТЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-05		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
64	ПС 110 кВ Игровка, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 21, ВЛ-6 кВ ф. 4821	ТЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-05		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
65	ПС 110 кВ Игровка, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 4, ВЛ-6 кВ ф. 4804	ТЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
66	ПС 110 кВ Игровка, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 6, ВЛ-6 кВ ф. 4806	ТЛМ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
67	ПС 110 кВ Игровка, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 12, ВЛ-6 кВ ф. 4812	ТОЛ-НТЗ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 51679-12		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
68	ПС 110 кВ Игровка, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 14, ВЛ-6 кВ ф. 4814	ТЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
69	ПС 110 кВ Красный Холм, РУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Красный Холм - КНС-7 1 ц	ТВ 150/5 КТ 0,5S Рег.№ 64181-16	ЗНОМ-35-65 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№28822-05	
70	ПС 110 кВ Красный Холм, РУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Красный Холм - КНС-7 2 ц.	ТВ 150/5 КТ 0,5S Рег.№ 64181-16	ЗНОМ-35-65 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
71	ПС 110 кВ Красный Холм, КРУН-6кВ 1 с.ш. 6 кВ, яч. 6309, ВЛ-6 кВ ф. 6309	ТВЛМ 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 45040-10	НАМИТ 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег...№28822-05	УСВ-2, рег.№ 82570- 21; УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
72	ПС 110 кВ Красный Холм, КРУН-6кВ 1 с.ш. 6 кВ, яч. 6310, ВЛ-6 кВ ф. 6310	ТВЛМ 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 45040-10		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
73	ПС 110 кВ Красный Холм, КРУН-6кВ 1 с.ш. 6 кВ, яч. 6311, ВЛ-6 кВ ф. 6311	ТВЛМ 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 45040-10		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
74	ПС 110 кВ Красный Холм, КРУН-6кВ 1 с.ш. 6 кВ, яч. 6313, ВЛ-6 кВ ф. 6313	ТВЛМ 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 45040-10		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
75	ПС 110 кВ Красный Холм, КРУН-6кВ 2 с.ш. 6 кВ, яч. 6308, ВЛ-6 кВ ф. 6308	ТВЛМ 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 45040-10	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 380-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
76	ПС 110 кВ Красный Холм, КРУН-6кВ 2 с.ш. 6 кВ, яч. 6305, ВЛ-6 кВ ф. 6305	ТВЛМ 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 45040-10		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
77	ПС 110 кВ Красный Холм, КРУН-6кВ 2 с.ш. 6 кВ, яч. 6304, ВЛ-6 кВ ф. 6304	ТВЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 1856-63		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
78	ПС 110 кВ Тюльди, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Тюльди - СУН-16 1 ц.	ТВ 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 46101-10	ЗНОМ-35-65 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
79	ПС 110 кВ Тюльди, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Тюльди - СУН-16 2 ц.	ТВ 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 46101-10	ЗНОМ-35-65 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
80	ПС 110 кВ Тюльди, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 3, КЛ- 6 кВ ф. 6203	ТОЛ-НТЗ 150/5 КТ 0,5S Рег.№ 69606-17	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
81	ПС 110 кВ Тюльди, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 5, КЛ- 6 кВ ф. 6205	ТПЛ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 1276-59		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
82	ПС 110 кВ Тюльди, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 11, КЛ-6 кВ ф. 6211	ТОЛ-НТЗ 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 69606-17		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
83	ПС 110 кВ Тюльди, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 13, КЛ-6 кВ ф. 6213	ТОЛ-НТЗ 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 69606-17		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
84	ПС 110 кВ Тюльди, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 23, КЛ-6 кВ ф. 6223	ТВЛ-10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 1856-63	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
85	ПС 110 кВ Тюльди, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 27, КЛ-6 кВ ф. 6227	ТОЛ-НТЗ 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 69606-17	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		
86	ПС 110 кВ Байгузино, КРУН-6 кВ, яч. 6, ВЛ-6 кВ ф. 6	ТЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	-	
87	ПС 35 кВ СУН- 7, 1 СШ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 70106-17	VSK I 10b 6000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 47172-11	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 83048-21	-	

УСВ-2, рег.№ 82570- 21; УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
88	ПС 35 кВ СУН-7, 2 СШ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,5S Пер.№ 70106-17	VSK I 10b 6000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 47172-11	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21	-	СИКОН С70, пер.№28822-05 УСВ-2, пер.№ 82570- 21; УСВ-2, пер.№ 82570- 21/ СБД, сервер ИВК
89	ПС 35 кВ СУН-7, ввод 0,4 кВ, ТСН 1	ТОП 100/5 КТ 0,5 Пер.№ 47959-11	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21	-	
90	ПС 35 кВ СУН-7, ввод 0,4 кВ, ТСН 2	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21	-	
91	ПС 35 кВ Хмелевка, 1 СШ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,5S Пер.№ 70106-17	ЗНОЛ.06 6000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 3344-72	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21		
92	ПС 35 кВ Хмелевка, КРУН- 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. № 6, КЛ-6 кВ ф. 6	ТОЛ 10 50/5 КТ 0,5 Пер.№ 7069-79	ЗНОЛ.06 6000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
93	ПС 35 кВ Хмелевка, ввод 0,4 кВ, ТСН 1	ТОП 100/5 КТ 0,5 Пер.№ 47959-11	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21		
94	ПС 35 кВ Хмелевка, 2 СШ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,5S Пер.№ 70106-17	ЗНОЛ.06 6000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 3344-72	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21		
95	ПС 35 кВ Хмелевка, КРУН- 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. № 17, КЛ-6 кВ ф. 17	ТОЛ 10 100/5 КТ 0,5 Пер.№ 7069-79		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
96	ПС 35 кВ Хмелевка, ввод 0,4 кВ, ТСН 2	ТОП-0,66 50/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21		
97	ПС 35 кВ Чангакуль, 1 СШ, Ввод 6 кВ	ТОЛ 10 600/5 КТ 0,5 Пер.№ 7069-79	ЗНОЛ.06 6000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 3344-72	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21	-	
98	ПС 35 кВ Чангакуль, 2 СШ, Ввод 6 кВ	ТОЛ 10 600/5 КТ 0,5 Пер.№ 7069-79	ЗНОЛ.06 6000/√3 / 100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 3344-72	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
99	ПС 35 кВ Чангакуль, ввод 0,4 кВ, ТСН 1	ТОП 50/5 КТ 0,5 Пер.№ 47959-11	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21	-	СИКОН С70, рег.№ 28822-05  УСВ-2, рег.№ 82570- 21; УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
100	ПС 35 кВ Чангакуль, ввод 0,4 кВ, ТСН 2	ТОП 50/5 КТ 0,5 Пер.№ 47959-11	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 83048-21	-	
101	ПС 35 кВ КНС-7 1 СШ, Ввод 6 кВ	IMZ 600/5 КТ 0,5 Пер.№ 16048-97	НАМИТ 6000/100 КТ 0,5 Пер.№ 70324-18	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	
102	ПС 35 кВ КНС-7 2 СШ, Ввод 6 кВ	IMZ 600/5 КТ 0,5 Пер.№ 16048-97	НАМИТ 6000/100 КТ 0,5 Пер.№ 70324-18	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	
103	ПС 35 кВ КНС-7 ввод 0,4 кВ, ТСН 1	ТШП-0,66 200/5 КТ 0,5 Пер.№ 15173-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	
104	ПС 35 кВ КНС-7 ввод 0,4 кВ, ТСН 2	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	
105	ПС 110 кВ Кубиязы, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Кубиязы - Аскино 1 ц.	ТФЗМ 35Б-1 У1 150/5 КТ 0,5S Пер.№ 26419-08	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08	СИКОН С70, рег.№ 28822-05	
106	ПС 110 кВ Кубиязы, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Кубиязы - Биаваш 1 ц.	ТФЗМ-35Б-1У1 200/5 КТ 0,5 Пер.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
107	ПС 110 кВ Кубиязы, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Кубиязы - Аскино 2 ц.	ТФЗМ-35А-У1 200/5 КТ 0,5 Пер.№ 3690-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		
108	ПС 110 кВ Кубиязы, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Кубиязы - Биаваш 2 ц.	ТФЗМ-35Б-1У1 150/5 КТ 0,5 Пер.№ 3689-73		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
109	ПС 35 кВ Совхозная, ВЛ-35 кВ Кубиязы- Биаваш 2 ц.	ТФЗМ-35Б-1У1 300/5 КТ 0,5. Пер.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 912-07 ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер.№ 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-17	-	УСВ-2, пер.№ 82570- 21; УСВ-2, пер.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
110	ПС 35 кВ Кунгак, РУ-6 кВ, яч. 10, ВЛ-6 кВ ф. 10	ТЛМ-10 100/5 КТ 0,5 Пер.№ 2473-69	НАМИТ-10 6000/100 КТ 0,5 Пер.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36697-08	-	
111	КТП-7017 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ПС Курдым, ф. 5009)	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	
112	КТП-2242 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ПС Игровка, ф. 4823)	ТОП-0,66 50/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	
113	КТП-263 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ПС СУН-316, КТП- 263)	ТОП-0,66 50/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	
114	РУ-0,4 кВ станции сотовой связи ОАО Вымпелком, КЛ- 0,4 кВ (ПС КНС- 10 ТП-2236)	ТОП-0,66 50/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	
115	СКЗ-0,4 кВ ОАО Газсервис, КЛ-0,4 кВ (ПС КНС- КТП-256)	-	-	СЭБ-1ТМ.02Д.02 КТ 1 Пер.№ 39617-09	-	
116	РУ-0,4 кВ станции сотовой связи, ввод 0,4 кВ (ПС КНС-7, ТП-2522 )	ТОП-0,66 75/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
117	КТП-106 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т (ПС Тюльди, ф. 6201)	ТОП-0,66 100/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 46634-11	-	УСВ-2, рег.№ 82570- 21/ СБД, СБДу, сервер ИВК
118	ТП №912 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ВЛ- 0,4 кВ в сторону БС 02- 540 ПАО МТС (ПС Чангакуль, ТП №912)	ТОП-0,66 75/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	
119	ВРУ-0,4 кВ БС 02-929 ПАО МТС, КЛ-0,4 кВ (ПС КНС-10, ТП-666)	ТОП-0,66 50/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	
120	ВРУ-0,4 кВ БС 02-046 ПАО МТС, КЛ-0,4 кВ (ПС Красный Холм ТП-2521)	ТОП-0,66 50/5 КТ 0,5 Пер.№ 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер.№ 36355-07	-	

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ (%)	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm\delta$ (%)
1	2	3	4
1- 4, 11- 28, 31, 33- 49, 56- 66, 68, 71-77, 81, 84, 86, 92, 95, 97, 98, 101, 102, 106, 107, 108, 109, 110	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,1 5,2
5, 6, 50-55	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,2 5,3
7	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,0 5,2
8- 10, 3, 29, 30, 32, 38, 47, 67, 69, 70, 78- 80, 82, 83, 85, 87, 88, 91, 94, 105	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,3
89, 90, 93, 96, 99, 100, 103, 104- 114, 116- 120	Активная Реактивная	0,9 2,3	3,0 5,1
115	Активная	1,1	2,3

Продолжение таблицы 3

Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ( $\pm$ ) с	5
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math></p> <p>3 Границы погрешности результатов измерений приведены для <math>\cos\varphi=0,9</math>, токе ТТ, равном 100% от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий; при <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 1 (2) % от <math>I_{ном}</math> для ИК, в состав которых входят ТТ класса точности 0,5S; токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{ном}</math> для ИК, в состав которых входят ТТ класса точности 0,5 для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в местах расположения счетчиков от 0 до +40 °С. Для ИК, в состав которых входит счетчик прямого включения, значения силы тока рассчитываются от <math>I_b</math>.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	120
<p>Нормальные условия параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> <li>температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> </ul>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>50</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>для ИК, содержащих ТТ класса точности 0,2S или 0,5S</li> <li>для ИК, содержащих ТТ класса точности 0,2 или 0,5</li> <li>для ИК, содержащих счетчики прямого включения</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math> (<math>\sin\varphi</math>)</li> <li>- частота, Гц</li> <li>температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С</li> <li>температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> <li>температура окружающей среды для УСПД, °С</li> <li>температура окружающей среды для сервера ИВК, СБД, СБД<sub>у</sub>, °С</li> <li>атмосферное давление, кПа</li> <li>относительная влажность, %, не более</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от <math>0,05 \cdot I_b</math> до <math>I_{макс}</math></p> <p>от 0,5 инд. до 1 емк</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -40 до +40</p> <p>от -10 до +50</p> <p>от +10 до + 35</p> <p>от 84,0 до 107,0</p> <p>80</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-12):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul>	<p>140 000</p> <p>165 000</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№ 46634-11): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ПСЧ-4ТМ.05М (рег.№ 36355-07) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭБ-1ТМ.02Д (рег.№ 39617-09) - среднее время наработки на отказ, ч, не ТЕ2000 (рег.№ 83048-21) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК, СБД, СБДy: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220 000  165 000  165 000  140 000  220 000  35000  70000  100000
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08): - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-12): - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17): - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№ 46634-11): - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее ПСЧ-4ТМ.05М (рег.№ 36355-07): - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее СЭБ-1ТМ.02Д (рег.№ 39617-09) - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее ТЕ2000 (рег.№ 83048-21) - каждого массива профиля со временем интегрирования 30 минут, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее Сервер ИВК, СБД, СБДy: - данные измерений и журналы событий, лет, не менее	113  114  114  113  113  113  45  3,5

Надежность системных решений:

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

**Регистрация событий:**

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике, УСПД

**Защищенность применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - серверов.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на серверах;
  - установка пароля УСПД.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ 10	14
	ТФН-35М	3
	ТФЗМ 110Б-IV	18
	ТЛМ-10	28
	ТОЛ-СВЭЛ	14
	ТФЗМ-35А-У1	7
	ТФЗМ35А-ХЛ1	2
	ТЛК10-5	4
	ТОЛ-35	2
	ТВЭ-35УХЛ2	9
	ТФЗМ-35Б-1У1	14
	ТФЗМ 35Б-1 У1	2
	ТОЛ-НТЗ	10
	ТОЛ-НТЗ-10	10
	ТПЛМ-10	28
ТПЛ-10	10	

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТФМ-110	6
	ТФНД-35М	4
	ТВ	12
	ТВЛМ	12
	ТВЛМ-10	2
	ТВЛ-10	2
	ТОП	9
	ТОП-0,66	39
	IMZ	6
	ТШП-0,66	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	51
	ЗНОЛ.06	18
	НКФ-110	18
	НКФ-110-57 У1	6
	НАМИ-10	3
	НАМИТ-10	9
	НАМИТ-10-2	2
	НТМИ-6-66	1
	НАМИТ	3
	НАМИ	1
	НАЛИ-СЭЩ	2
	НТМИ-6	1
Счетчик электрической энергии	VSK I 10b	6
	ТЕ2000.01.00.00	21
	СЭТ-4ТМ.03М.01	79
	ТЕ2000.05.00.00	6
	ПСЧ-4ТМ.05М.04	9
	ПСЧ-4ТМ.05М	2
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	2
СЭБ-1ТМ.02Д.02	1	
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	2
Контроллер сетевой индустриальный (УСПД)	СИКОН С70	13
Сервер баз данных ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-Уфанефтехим»	Сервер ИВК	1
Сервера баз данных	СБД	1
	СБД <sub>у</sub>	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/234/23	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО АНК «Башнефть» (БНД Янаульский ЦЭЭ). МВИ 26.51/234/23, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018.



**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Акционерная нефтяная Компания «Башнефть» (ПАО АНК «Башнефть»)

ИНН 0274051582

Юридический адрес: 450052, Республика Башкортостан, г.о. город Уфа, г Уфа, ул Карла Маркса, д. 30/1

Телефон: +7 (347) 261-61-61. Факс: +7 (347) 261-62-62.

E-mail: info\_bn@rosneft.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Башнефть-Добыча» (ООО «Башнефть-Добыча»)

ИНН 0277106840

Адрес: 450052, Республика Башкортостан, г.о. город Уфа, г Уфа, ул Карла Маркса, д. 30/1

Телефон: +7 (347) 261-61-61. Факс: +7 (347) 261-62-62

E-mail: info\_bn@rosneft.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль» (ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.

