

Приложение № 1  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» декабря 2020 г. № 2332

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Южарланской группы месторождений ПАО АНК «Башнефть»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Южарланской группы месторождений ПАО АНК «Башнефть» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных СИКОН С70 (УСПД), каналообразующую аппаратуру.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервера баз данных (БД), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ) УСВ-2 и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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 преобразуют 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для ИК, в состав которых входит УСПД, цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с

учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, 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 системы.

На верхнем - третьем уровне сервер БД, расположенный в Южарланском цеху по эксплуатации электрооборудования, производит сбор результатов измерений, состояния средств и объектов измерений по группам точек поставки, и передачу полученной информации на сервер БД, расположенный в Центре обработки данных (ЦОД) ПАО АНК «Башнефть», где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ. Один раз в сутки на уровне ИВК АИИС КУЭ формируется файл отчета с результатами измерений в формате XML и передается в организации - участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде XML-файлов установленных форматов 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 с использованием ЭП субъекта рынка.

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). СОЕВ включает в себя устройство синхронизации времени УСВ-2, часы сервера БД, УСПД и счетчиков.

Сервер БД, расположенный в Южарланском цеху по эксплуатации электрооборудования, оснащен устройством синхронизации времени УСВ-2. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Коррекция часов сервера осуществляется при расхождении показаний часов на величину, превышающую  $\pm 1$  с, но не чаще 1 раза в сутки.

Время УСПД синхронизируется от сервера БД, расположенного в Южарланском цеху по эксплуатации электрооборудования. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется при каждом обращении к УСПД, но не реже чем 1 раз в 30 минут. Коррекция времени осуществляется при расхождении на величину, превышающую  $\pm 2$  с, но не чаще 1 раза в сутки.

Для ИК, в состав которых входит УСПД, синхронизация времени счетчиков и УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в 30 минут. Коррекция текущего времени счетчиков проводится при наличии расхождения показаний более чем на  $\pm 2$  с, но не чаще 1 раза в сутки.

Для ИК, в состав которых не входит УСПД, время счетчиков синхронизируется от сервера БД, расположенного в Южарланском цеху по эксплуатации электрооборудования, во время каждого сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в 30 минут. Коррекция текущего времени счетчиков проводится при наличии расхождения показаний более чем на  $\pm 2$  с, но не чаще 1 раза в сутки.

Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» версии 3.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000». Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные признаки                   | Значение   |
|--|--|
| Идентификационные наименования модулей ПО    | CalcClients.dll;<br>CalcLeakage.dll;<br>CalcLosses.dll;<br>Metrology.dll;<br>ParseBin.dll;<br>ParseIEC.dll;<br>ParseModbus.dll;<br>ParsePiramida.dll;<br>SynchroNSI.dll;<br>VerifyTime.dll   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 3.0  |
| Цифровой идентификатор ПО                    | e55712d0b1b219065d63da949114dae4<br>b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f<br>d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac<br>52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83<br>6f557f885b737261328cd77805bd1ba7<br>48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f<br>c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48<br>ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f<br>530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09<br>1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5  |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер и наименование ИК |  | Состав измерительного канала   |  |   |  |
|-------------------------|--|--|--|---|--|
|                         |  | ТТ   | ТН   | Счетчик   | УСПД/УССВ  |
| 1                       | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  |
| 1                       | ПС 35 кВ КНС-28,<br>ввод 6 кВ Т-2          | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=400/5<br>Рег. № 1276-59   | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10  |
| 2                       | ПС 35 кВ КНС-28,<br>ввод 6 кВ Т-1          | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=800/5<br>Рег. № 1261-59  | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 16687-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |  |
| 3                       | ПС 35 кВ КНС-29,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 831-53     | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | - /<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10                            |
| 4                       | ПС 35 кВ КНС-30,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1 | ТОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=400/5<br>Рег. № 47959-11   | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 16687-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | - /<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10                            |
| 5                       | ПС 35 кВ КНС-33,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=600/5<br>Рег. № 7069-07<br>ТОЛ 10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=600/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 16687-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05 /<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4  | 5   | 6   |
|----|---|---|--|---|---|
| 6  | ПС 35 кВ КНС-33,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1       | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=50/5<br>Рег. № 15174-06  | -  | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         | СИКОН С70<br>Рег. №28822-05 /<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 7  | ПС 35 кВ БКНС-4,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1  | АВК 10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=600/5<br>Рег. № 47171-11   | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. №16687-07    | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 8  | ПС 35 кВ БКНС-4,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1       | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=100/5<br>Рег. № 15174-06 | -  | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         |   |
| 9  | ПС 110 кВ Лесная,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1 | ТЛШ 10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=2000/5<br>Рег. № 11077-87  | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 16687-07   | СЕ 304 S32 402-ЖААQ2НУ<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 10 | ПС 110 кВ Лесная,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1      | ТОП<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 47959-11      | -  | СЕ 304 S32 632-ЖААQ2НУ<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 11 | ПС 110 кВ Лесная,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2 | ТЛШ 10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=2000/5<br>Рег. № 11077-87  | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 18178-99 | СЕ 304 S32 402-ЖААQ2НУ<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 12 | ПС 110 кВ Лесная,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2      | ТШП<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 47957-11      | -  | СЕ 304 S32 632-ЖААQ2НУ<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31424-07 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   |
|----|--|--|---|---|---|
| 13 | ПС 35 кВ Зиминка,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1          | ТПЛ-10с<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=200/5<br>Рег. № 29390-10<br>ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=200/5<br>Рег. № 1276-59 | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 16687-07        | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 14 | ПС 35 кВ Зиминка, ввод<br>0,4 кВ ТСН-1               | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 15174-06  | -   | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         |   |
| 15 | ПС 35 кВ Гареево,<br>2 с.ш. 6 кВ,<br>ввод 6 кВ Т-2   | АВК 10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=600/5<br>Рег. № 47171-11  | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 16687-07        | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 16 | ПС 35 кВ Гареево,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2               | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 15174-06  | -   | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         |   |
| 17 | ПС 110 кВ Луговая,<br>ОРУ-110 кВ,<br>ввод 110 кВ Т-1 | ТФЗМ 110Б-IV<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=300/5<br>Рег. № 26422-04  | НКФ-110<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>Рег. № 26452-06 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 18 | ПС 110 кВ Луговая,<br>ОРУ-110 кВ,<br>ввод 110 кВ Т-2 | ТФЗМ 110Б-IV<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=300/5<br>Рег. № 26422-04  | НКФ-110<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>Рег. № 26452-06 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6   |
|----|--|---|--|---|---|
| 19 | ПС 110 кВ Луговая,<br>РУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ,<br>ВЛ 35 кВ Луговая -<br>Озерная | ТФН-35М<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=200/5<br>Рег. № 3690-73   | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-05 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 20 | ПС 110 кВ Луговая, РУ-<br>35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ<br>35 кВ Редькино - Луговая  | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5S<br>КТТ=150/5<br>Рег. № 51623-12 | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-05 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 21 | ПС 110 кВ Луговая, РУ-6<br>кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 21,<br>ВЛ-6 кВ ф. 2721       | ТОЛ 10-1<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 16687-07                           | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 22 | ПС 35 кВ Восточная,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1                                | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=800/5<br>Рег. № 2473-69    | НТМИ-6-66<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 2611-70                           | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         | -/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10                            |
| 23 | ПС 35 кВ Восточная,<br>ввод 0,4 кВ ТСН                                       | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=50/5<br>Рег. № 15174-06  | -  | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12         | -/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10                            |
| 24 | ПС 35 кВ БКНС-5,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1                                   | АВК 10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=600/5<br>Рег. № 47171-11   | VSK I 10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 47172-11  | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         | -/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10                            |
| 25 | ПС 35 кВ БКНС-5,<br>ввод 0,4 кВ ТСН  | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 15174-06 | -  | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         | -/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10                            |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6   |
|----|--|---|--|---|---|
| 26 | ПС 110 кВ Озерная,<br>ОРУ-110 кВ,<br>ввод 110 кВ Т-1                       | ТФЗМ 110Б-IV<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=300/5<br>Рег. № 26422-04   | НКФ-110<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 26452-06 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 27 | ПС 110 кВ Озерная,<br>ОРУ-110 кВ,<br>ввод 110 кВ Т-2                       | ТФЗМ 110Б-IV<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=300/5<br>Рег. № 26422-04   | НКФ-110<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 26452-06 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 28 | ПС 110 кВ Озерная, РУ-<br>35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ<br>35 кВ Луговая - Озерная | ТФН-35М<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=300/5<br>Рег. № 3690-73   | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-70 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 29 | ПС 110 кВ Озерная, РУ-<br>35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ<br>35 кВ Таныш - Озерная   | ТОЛ-35<br>Кл.т. 0,5S<br>КТТ= 300/5<br>Рег. № 21256-07   | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-70 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 30 | ПС 35кВ КНС-26,<br>КРУН-6 кВ, 1с.ш.,<br>яч. №8, ф.2608                     | ТПЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=75/5<br>Рег. № 2363-68<br>ТПЛ-10с<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=75/5<br>Рег. № 29390-10 | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 16687-07                           | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         |   |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6   |
|----|--|---|--|---|---|
| 31 | ПС 35 кВ Маяк,<br>РУ-6 кВ,<br>1 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ               | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=800/5<br>Рег. № 2473-69    | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 16687-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 32 | ПС 35 кВ Маяк, РУ-6<br>кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 5,<br>ВЛ-6 кВ ф. 12105 | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 2473-69    |  | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |   |
| 33 | ПС 35 кВ Маяк,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                                | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 15174-06 | -  | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |   |
| 34 | ПС 35 кВ Маяк,<br>РУ-6 кВ,<br>2 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ               | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=600/5<br>Рег. № 2473-69    | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 16687-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |   |
| 35 | ПС 35 кВ Маяк,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-2                                | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 15174-06 | -  | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |   |
| 36 | ПС 35 кВ Береговая,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ                          | АВК 10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=600/5<br>Рег. № 47171-11   | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 16687-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |   |
| 37 | ПС 35 кВ Береговая,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                           | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 15174-06 | -  | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |   |

## Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4  | 5   | 6   |
|----|---|---|--|---|---|
| 38 | ПС 35 кВ Речная,<br>РУ-6 кВ, ввод 6 кВ                                  | АВК 10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=600/5<br>Рег. № 47171-11<br>ТВК<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=600/5<br>Рег. № 45370-10 | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 16687-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 39 | ПС 35 кВ Речная,<br>ввод 0,4 кВ ТСН-1                                   | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 15174-06   | -  | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         |   |
| 40 | ПС 35 кВ Речная,<br>РУ-6 кВ,<br>яч.14, ф.12614 кВ,<br>ВЛ-6 кВ Л-РВНО-42 | ТПЛ-10с<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 29390-10  | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 16687-97 | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36355-07            | - /<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10                           |
| 41 | ПС 35 кВ Кунгак,<br>РУ-6 кВ, яч. 10,<br>ВЛ-6 кВ ф. 10                   | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=100/5<br>Рег. № 2473-69  | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 16687-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         | - /<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10                           |
| 42 | ПС 35 кВ Н.-Хазино,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 1, ВЛ-6 кВ ф. 2301  | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=300/5<br>Рег. № 1276-59  | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 831-53     | СЕ 304 S32 402-ЖААQ2НУ<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 43 | ПС 35 кВ Н.-Хазино,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 2, ВЛ-6 кВ ф. 2302  | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=200/5<br>Рег. № 1276-59  |  | СЕ 304 S32 402-ЖААQ2НУ<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6   |
|----|--|---|--|---|---|
| 44 | ПС 35 кВ Н.-Хазино,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 3, ВЛ-6 кВ ф. 2303 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> =150/5<br>Рег. № 1276-59       | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =6000/100<br>Рег. № 831-53        | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 45 | ПС 35 кВ Н.-Хазино,<br>РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 6, ВЛ-6 кВ ф. 2306 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> =150/5<br>Рег. № 1276-59       | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =6000/100<br>Рег. № 831-53        | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 46 | ПС 35 кВ Н.-Хазино,<br>РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 9, ВЛ-6 кВ ф. 2309 | ТПЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> =200/5<br>Рег. № 2363-68      |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 47 | ПС 35 кВ Н.-Хазино,<br>ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ<br>Лесная - Н.Хазино        | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> =300/5<br>Рег. № 51623-12     | ЗНОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =35000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12         |   |
| 48 | ПС 35 кВ Шарипово,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 1, ВЛ-6 кВ ф. 2401  | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> =150/5<br>Рег. № 51679-12 | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =6000/100<br>Рег. № 831-53        | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 49 | ПС 35 кВ Шарипово,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 2, ВЛ-6 кВ ф. 2402  | ТПЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> =300/5<br>Рег. № 2363-68      |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 50 | ПС 35 кВ Шарипово,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 3, ВЛ-6 кВ ф. 2403  | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> =200/5<br>Рег. № 51679-12 |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6   |
|----|--|--|--|---|---|
| 51 | ПС 35 кВ Шарипово,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 4, ВЛ-6 кВ ф. 2404  | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 51679-12 | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 831-53                           | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 52 | ПС 35 кВ Шарипово,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 19, ВЛ-6 кВ ф. 2419 | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 51679-12 |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 53 | ПС 35 кВ Шарипово,<br>РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 6, ВЛ-6 кВ ф. 2406  | ТПЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 2363-68      | НТМИ-6-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 2611-70                       | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 54 | ПС 35 кВ Шарипово,<br>РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 7, ВЛ-6 кВ ф. 2407  | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 51679-12 |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 55 | ПС 35 кВ Шарипово,<br>РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 9, ВЛ-6 кВ ф. 2409  | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 51679-12 |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 56 | ПС 35 кВ Шарипово,<br>ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ<br>Лесная - Шарипово         | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 51623-12     | ЗНОЛ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4   | 5   | 6   |
|----|---|--|---|---|---|
| 57 | ПС 110 кВ Редькино,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 6, ВЛ-6 кВ ф. 1606  | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>КТТ=200/5<br>Рег. № 51679-12 | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 51621-12    | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 58 | ПС 110 кВ Редькино,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 7, ВЛ-6 кВ ф. 1607  | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>КТТ=400/5<br>Рег. № 51679-12 |   | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 59 | ПС 110 кВ Редькино,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 8, ВЛ-6 кВ ф. 1608  | ТПЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=200/5<br>Рег. № 2363-68      |   | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 60 | ПС 110 кВ Редькино,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 9, ВЛ-6 кВ ф. 1609  | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=400/5<br>Рег. № 1276-59       |   | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 61 | ПС 110 кВ Редькино,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 10, ВЛ-6 кВ ф. 1610 | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>КТТ=300/5<br>Рег. № 51679-12 |   | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 62 | ПС 110 кВ Редькино,<br>РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 16, ВЛ-6 кВ ф. 1616 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=200/5<br>Рег. № 1276-59       | НАЛИ-СЭЩ<br>Кл.т. 0,5<br>КТН=6000/100<br>Рег. № 51621-12    | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 63 | ПС 110 кВ Редькино,<br>РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 20, ВЛ-6 кВ ф. 1620 | ТПЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>КТТ=300/5<br>Рег. № 2363-68      | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4  | 5   | 6   |
|----|---|---|--|---|---|
| 64 | ПС 110 кВ Танып,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.8,<br>ВЛ-6 кВ ф.2008  | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=400/5<br>Рег. № 1276-59    | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 380-49 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 65 | ПС 110 кВ Танып,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.10,<br>ВЛ-6 кВ ф.2010 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 1276-59    |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 66 | ПС 110 кВ Танып,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.11,<br>ВЛ-6 кВ ф.2011 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=400/5<br>Рег. № 1276-59    |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 67 | ПС 110 кВ Танып РУ-6<br>кВ, 2 с.ш., яч.17, ВЛ-6<br>кВ ф.2017  | ТОЛ-НТЗ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 69606-17 | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 380-49 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 68 | ПС 110 кВ Танып РУ-6<br>кВ, 2 с.ш., яч.14, ВЛ-6<br>кВ ф.2014  | ТПЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 2363-68   |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 69 | ПС 110 кВ Танып РУ-6<br>кВ, 2 с.ш., яч.16, ВЛ-6<br>кВ ф.2016  | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 1276-59    |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4  | 5   | 6   |
|----|---|--|--|---|---|
| 70 | ПС 110 кВ Русский<br>Ангасяк, РУ-6 кВ, 1<br>с.ш. 6 кВ, яч. 9, ВЛ-6<br>кВ ф. 1809  | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 1276-59       | НТМИ-6-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 71 | ПС 110 кВ Русский<br>Ангасяк, РУ-6 кВ, 1<br>с.ш. 6 кВ, яч. 11, ВЛ-6<br>кВ ф. 1811 | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт=400/5<br>Рег. № 51679-12 |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 72 | ПС 110 кВ Русский<br>Ангасяк, РУ-6 кВ, 2<br>с.ш. 6 кВ, яч. 26, ВЛ-6<br>кВ ф. 1826 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=400/5<br>Рег. № 1276-59       |  | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 16687-97    |   |
| 73 | ПС 110 кВ Русский<br>Ангасяк, РУ-6 кВ,<br>ф.1819, КТП-3086                        | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=75/5<br>Рег. № 15174-06     | -  | ПСЧ-4ТМ.05М.04<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36355-07         | -/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10                            |
| 74 | ПС 110 кВ Юсупово,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 6, ВЛ-6 кВ ф. 1706             | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 1276-59       | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 831-53     | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 75 | ПС 110 кВ Юсупово,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 8, ВЛ-6 кВ ф. 1708             | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 51679-12 |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 76 | ПС 110 кВ Юсупово,<br>РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 10, ВЛ-6 кВ ф. 1710            | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 1276-59       |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6   |
|----|--|--|--|---|---|
| 77 | ПС 110 кВ Юсупово,<br>РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 12, ВЛ-6 кВ ф. 1712 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=150/5<br>Рег. № 1276-59       | НТМИ-6<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=6000/100<br>Рег. № 831-53                               | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 78 | ПС 110 кВ Юсупово,<br>РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 16, ВЛ-6 кВ ф. 1716 | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 51679-12 |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 79 | ПС 110 кВ Юсупово,<br>РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ,<br>яч. 20, ВЛ-6 кВ ф. 1720 | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 51679-12 |  | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 31424-07 |   |
| 80 | ПС 110 кВ Кубиязы, 1<br>СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ<br>Кубиязы - Аскино 1 ц.    | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 3690-73  | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         | СИКОН С70<br>Рег. № 28822-05/<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 81 | ПС 110 кВ Кубиязы, 1<br>СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ<br>Кубиязы - Биаваш 1 ц.    | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 3690-73  |  | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         |   |
| 82 | ПС 110 кВ Кубиязы, 2<br>СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ<br>Кубиязы - Аскино 2 ц.    | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 3690-73  | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 912-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         |   |
| 83 | ПС 110 кВ Кубиязы, 2<br>СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ<br>Кубиязы - Биаваш 2 ц.    | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=150/5<br>Рег. № 3690-73  |  | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08         |   |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3  | 4   | 5   | 6                               |
|----|--|--|---|---|---------------------------------|
| 84 | ПС 35 кВ Кулаево, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. № 7, ВЛ-10 кВ ф. 7 | ТПЛ-СЭЩ-10<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктт=200/5<br>Рег. № 54717-13 | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,2<br>Ктн=10000/100<br>Рег. № 16687-13   | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | - /<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 85 | ПС 35 кВ Кулаево, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. № 8, ВЛ-10 кВ ф. 8 | ТПЛ-СЭЩ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 54717-13  |   | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | - /<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |
| 86 | ПС 35 кВ Совхозная, ВЛ-35 кВ Кубязы-Биаваш 2 ц.                  | ТФЗМ-35Б-1У1<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт=300/5<br>Рег. № 3689-73 | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=35000/√3/100/√3<br>Рег. № 912-07<br>ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=35000/√3/100/√3<br>Рег. № 912-70<br>ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн=35000/√3/100/√3<br>Рег. № 912-70 | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36355-07    | - /<br>УСВ-2<br>Рег. № 41681-10 |

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

| Номера ИК   | Вид электроэнергии | Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
|---|--------------------|---|---|
| 1-5, 7, 13, 15, 22, 24, 30-32, 34, 36, 38, 40, 41, 47, 56, 80-83, 86  | Активная           | 1,2   | 5,7   |
|   | Реактивная         | 2,5   | 4,1   |
| 6, 8, 10, 12, 14, 16, 23, 25, 33, 35, 37, 39, 73  | Активная           | 1,0   | 5,6   |
|   | Реактивная         | 2,1   | 4,1   |
| 9, 11, 17-19, 21, 26-28, 42-46, 49, 53, 59, 60, 62-66, 68-70, 72, 74, 76, 77  | Активная           | 1,1   | 5,5   |
|   | Реактивная         | 2,3   | 2,9   |
| 20, 29, 48, 50-52, 54, 55, 57, 58, 61, 67, 71, 75, 78, 79   | Активная           | 1,1   | 4,8   |
|   | Реактивная         | 2,3   | 2,8   |
| 84  | Активная           | 0,8   | 2,6   |
|   | Реактивная         | 1,4   | 3,6   |
| 85  | Активная           | 1,0   | 5,6   |
|   | Реактивная         | 2,2   | 4,1   |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с   |                    | $\pm 5$   |   |
| <p>Примечания</p> <p>1. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 минут).</p> <p>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на ТТ, ТН и счетчики утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД и УСВ на аналогичные утвержденных типов. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Допускается замена ПО на аналогичное, с версией, не ниже указанной в описании типа. Допускается уменьшение количества ИК. Изменение наименования ИК, уменьшение количества ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p> |                    |   |   |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики  | Значение  |
|--|---|
| 1  | 2   |
| <p>Нормальные условия:<br/>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> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии:<br/>ГОСТ Р 52323-2005</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии:<br/>ГОСТ Р 52425-2005</li> </ul>   | <p>от 99 до 101<br/>от 100 до 120<br/>0,87<br/>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25</p>  |
| <p>Условия эксплуатации:<br/>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> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для электросчетчиков</li> <li>- для УСПД, УСВ</li> </ul>   | <p>от 90 до 110<br/>от 1(5) до 120<br/>от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub><br/>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +35<br/>от -40 до +60<br/>от -10 до +50</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики СЕ 304:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08),<br/>ПСЧ-4ТМ.05М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-12):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД СИКОН С70:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>Устройство синхронизации времени УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> | <p>120000</p> <p>140 000<br/>2</p> <p>165000<br/>2</p> <p>70000</p> <p>35000</p> <p>70000<br/>1</p>   |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, суток, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее</li> </ul>   | <p>113</p> <p>10</p> <p>45</p>  |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2   |
|--|-----|
| Сервер БД:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

**Надежность системных решений:**

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД и серверов с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

**В журналах событий фиксируются факты:**

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - УСПД;
  - сервера.

**Возможность коррекции времени в:**

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

**Возможность сбора информации:**

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

**Цикличность:**

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование  | Обозначение            | Количество |
|---|------------------------|------------|
| 1   | 2                      | 3          |
| Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией                 | ТПЛ-10                 | 33 шт.     |
| Трансформаторы тока   | ТПОЛ-10                | 4 шт.      |
| Трансформаторы тока опорные                                     | ТОЛ                    | 2 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТОЛ-10                 | 1 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТОЛ 10                 | 1 шт.      |
| Трансформаторы тока опорные                                     | ТОП-0,66               | 33 шт.     |
| Трансформаторы тока   | АВК 10                 | 9 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТЛШ 10                 | 6 шт.      |
| Трансформаторы тока опорные                                     | ТОП                    | 3 шт.      |
| Трансформаторы тока шинные                                      | ТШП                    | 3 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТПЛ-10с                | 4 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТФЗМ 110Б-IV           | 12 шт.     |
| Трансформаторы тока   | ТФН-35М                | 4 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТОЛ-СЭЦ                | 8 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТОЛ 10-I               | 2 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТЛМ-10                 | 10 шт.     |
| Трансформаторы тока   | ТОЛ-35                 | 2 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТПЛМ-10                | 13 шт.     |
| Трансформатор тока  | ТВК                    | 1 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТОЛ-НТЗ-10             | 26 шт.     |
| Трансформаторы тока   | ТОЛ-НТЗ                | 2 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТФЗМ-35А-У1            | 8 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТПЛ-СЭЦ-10             | 4 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТФЗМ-35Б-1У1           | 2 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                       | НАМИТ-10               | 18 шт.     |
| Трансформаторы напряжения                                       | НТМИ-6                 | 8 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                       | НАМИТ-10-2             | 1 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                       | НКФ-110                | 12 шт.     |
| Трансформаторы напряжения                                       | ЗНОМ-35-65             | 21 шт.     |
| Трансформаторы напряжения                                       | НТМИ-6-66              | 3 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                       | VSK I 10               | 3 шт.      |
| Трансформаторы напряжения заземляемые                           | ЗНОЛ                   | 6 шт.      |
| Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы     | НАЛИ-СЭЦ               | 2 шт.      |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные              | СЭТ-4ТМ.03М.01         | 24 шт.     |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные              | СЭТ-4ТМ.03М.09         | 11 шт.     |
| Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные | СЕ 304 S32 402-JAAQ2HY | 46 шт.     |
| Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные | СЕ 304 S32 632-JAAQ2HY | 2 шт.      |

## Продолжение таблицы 5

| 1  | 2                               | 3      |
|--|---------------------------------|--------|
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | ПСЧ-4ТМ.05М                     | 2 шт.  |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный  | ПСЧ-4ТМ.05М.04                  | 1 шт.  |
| УСПД   | СИКОН С70                       | 18 шт. |
| Устройство синхронизации времени                   | УСВ-2                           | 1 шт.  |
| ПО   | Пирамида 2000                   | 1 шт.  |
| Формуляр   | 61181777.425180.003.К.90000.6.Ф | 1 экз. |
| Методика поверки                                   | МП-312235-097-2020              | 1 экз. |

**Поверка**

осуществляется по документу МП-312235-097-2020 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Южарланской группы месторождений ПАО АНК «Башнефть». Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 16 июня 2020 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по ГОСТ 8.216-2011;
- Счетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;

- Счетчики СЕ 304 в соответствии с документом: «Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 304. Методика поверки». ИНЕС.411152.064 Д1, утвержденным ФГУП ВНИИМС в 2006 г.

- Счетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;

- Счетчики ПСЧ-4ТМ.05М в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;

- УСПД СИКОН С70 в соответствии с документом ВЛСТ 220.00.000 И1 «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70. Методика поверки», утвержденным ВНИИМС в 2005 году.;

- УСВ УСВ-2 в соответствии с документом ВЛСТ 237.00.001И1 «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2020 г.;

- радиочасы МИР РЧ-02.00 (Рег. № 46656-11);

- прибор комбинированный Testo 622 (Рег. № 53505-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Южарланской группы месторождений ПАО АНК «Башнефть», аттестованном ООО «Энергокомплекс», аттестат аккредитации № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Южарланской группы месторождений ПАО АНК «Башнефть»**

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

**Изготовитель**

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

ИНН 0274051582

Адрес: 450077, г. Уфа, ул. Карла Маркса, д.30, к.1

Телефон: +7 (347) 261-61-61

Факс: +7 (347) 261-62-62

E-mail: info\_bn@bashneft.ru

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью "НПК" (ООО «НПК»)

ИНН 7446046630

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д.9, оф.4

Телефон: +7 (351) 951-02-68

**Испытательный центр**

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

ИНН: 7444052356

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2

Телефон: +7 (351) 951-02-67

E-mail: encomplex@yandex.ru

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.