

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» марта 2023 г. № 699

**Сведения**  
**об утвержденных типах средств измерений**

| № п/п | Наименование типа        | Обозначение типа | Код характера производства | Рег. Номер                                                    | Зав. номер(а) *                                                                            | Изготовители                                                                                                                     | Правообладатель                                                                                   | Код идентификации производства | Методика поверки        | Интервал между поверками | Заявитель                                                                                 | Юридическое лицо, проводившее испытания | Дата утверждения акта |
|-------|--------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| 1     | Контроллеры              | 3                | 4                          | 5                                                             | 6                                                                                          | 7                                                                                                                                | 8                                                                                                 | 9                              | 10                      | 11                       | 12                                                                                        | 13                                      | 14                    |
| 1.    | Меркурий 225.4           | С                | 88636-23                   | мод. Меркурий 225.4<br>RRL5F05EEK2: зав. № 47255800, 47280401 | Общество с ограниченной ответственностью "НПК "Инкотекс" (ООО "НПК "Инкотекс"), г. Москва; | Общество с ограниченной ответственностью "НПК "Инкотекс" (ООО "НПК "Инкотекс"), г. Москва                                        | Общество с ограниченной ответственностью "НПК "Инкотекс" (ООО "НПК "Инкотекс"), г. Москва         | ОС                             | МП.АВЛГ. 465615.022 РЭ1 | 4 года                   | Общество с ограниченной ответственностью "НПК "Инкотекс" (ООО "НПК "Инкотекс"), г. Москва | ООО "НИЦ "ЭНЕРГО", г. Москва            | 09.12.2022            |
| 2.    | Резервуар горизонтальный | РГС-20Г          | Е                          | 88637-23                                                      | 32                                                                                         | Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственная фирма "Моссар" (ООО "НПФ "Моссар"), Саратовская обл., г. Маркс | Общество с ограниченной ответственностью "Моссар" (ООО "НПФ "Моссар"), Саратовская обл., г. Маркс | ОС                             | ГОСТ 8.346-2000         | 5 лет                    | Федеральное государственное казенное                                                      | ФБУ "Краснодарский ЦСМ", г. Краснодар   | 25.11.2022            |

|                                                                                                                                                                 |                         |   |          |              |  |                                                                                                 |                                                                                              |    |                   |        |                                                                                                    |                                |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|--------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|
| стальной цилиндрический                                                                                                                                         |                         |   |          |              |  | стью "Завод металлических конструкций 4" (ООО "ЗаМК 4"), Московская обл., г. Химки              | стью "Завод металлических конструкций 4" (ООО "ЗаМК 4"), Московская обл., г. Химки           |    |                   |        | учреждение "Войсковая часть 03110" (ФГКУ "В/ч 03110"), Краснодарский край, Ф.т. Сириус, шт. Сириус |                                |            |
| 3. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО "НЕФАЗ"                                             | Обозначение отсутствует | E | 88638-23 | 01/23        |  | Общество с ограниченной ответственностью "КУРС" (ООО "КУРС"), г. Уфа                            | Публичное Акционерное Общество "НЕФАЗ" (ПАО "НЕФАЗ"), Республика Башкортостан, г. Нефтекамск | ОС | МП 26.51.43/01/23 | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "КУРС" (ООО "КУРС"), г. Уфа                               | ФБУ "Самарский ЦСМ", г. Самара | 20.01.2023 |
| 4. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО "Транснефть" в части АО "Транснефть - Сибирь" по НПС "Муген-1" | Обозначение отсутствует | E | 88639-23 | 01           |  | Общество с ограниченной ответственностью "ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ" (ООО "ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ"), г. Москва | Акционерное общество "Транснефть - Сибирь" (АО "Транснефть - Сибирь"), г. Тюмень             | ОС | МП 26.51.43/03/23 | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ" (ООО "ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ"), г. Москва    | ФБУ "Самарский ЦСМ", г. Самара | 16.01.2023 |
| 5. Генераторы                                                                                                                                                   | АКИП-                   | C | 88640-23 | АКИП-3425/1: |  | Shijiazhuang                                                                                    | Shijiazhuang                                                                                 | ОС | МП-ПР-04-         | 1 год  | Акционерное                                                                                        | АО "ПриСТ",                    | 27.01.2023 |

|    |                                                                            |   |          |                         |                                   |                                                                                                               |                                                                                                    |                |        |                                                                                                                    |                                                            |            |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---|----------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|
|    | 3425                                                                       |   |          |                         | зав.№№ 1F5064002,<br>1FA105025    | Suin Instruments CO., LTD., Китай                                                                             | Suin Instruments CO., LTD., Китай                                                                  | 2023           |        | общество "Приборы, Сервис, Торговля" (АО "ПриСТ"), г. Москва                                                       | г. Москва                                                  |            |
| 6. | Осциллографы цифровые                                                      | С | 88641-23 | АКИП-4138               | мод. АКИП-4138/2; зав. № 2022-001 | "ELTESTA JSC", Литва                                                                                          | "ELTESTA JSC", Литва                                                                               | МП-ПР-03-2023  | 1 год  | Акционерное общество "Приборы, Сервис, Торговля" (АО "ПриСТ"), г. Москва                                           | АО "ПриСТ", г. Москва                                      | 02.02.2023 |
| 7. | Устройства универсальные испытательные                                     | С | 88642-23 | PW636i                  | RU178220501                       | Фирма "PONOVO POWER CO., LTD.", Китай                                                                         | Фирма "PONOVO POWER CO., LTD.", Китай                                                              | МП-НИЦЭ-001-23 | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие "ЭКРА" (ООО НПП "ЭКРА"), г. Чебоксары | ООО "НИЦ "ЭНЕРГО", г. Москва                               | 12.01.2023 |
| 8. | Установка поверочная передвижная                                           | Е | 88643-23 | ГКС-1400                | 1400                              | Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие "ГКС" (ООО НПП "ГКС"), г. Казань | Акционерное общество "Транснефть - Западная Сибирь" (АО "Транснефть - Западная Сибирь"), г. Омск   | МП 1486-1-2022 | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие "ГКС" (ООО НПП "ГКС"), г. Казань      | ВНИИР - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Казань | 19.08.2022 |
| 9. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета | Е | 88644-23 | Обозначение отсутствует | 07                                | Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания - Россети" (ПАО "Россети"), г. Москва            | Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания - Россети" (ПАО "Россети"), г. Москва | МИ 3000-2022   | 4 года | Обществом с ограниченной ответственностью "ФронтЭлектромонтаж" (ООО "ФЭМ"), Самарская                              | ООО "Спецэнергопроект", г. Москва                          | 20.02.2023 |

|                                                                                                                                                                                                                               |                                      |   |          |      |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                        |    |                      |        |                                                                                                              |                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|
| та электро-<br>энергии<br>(АИИС<br>КУЭ) ПС<br>500 кВ Тру-<br>бино                                                                                                                                                             |                                      |   |          |      |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                        |    |                      |        | обл., Красно-<br>ярский р-н, с.<br>Красный Яр                                                                |                                           |            |
| 10. Система ав-<br>томатизиро-<br>ванная ин-<br>формацион-<br>но-<br>измеритель-<br>ная коммер-<br>ческого уче-<br>та электро-<br>энергии<br>(АИИС<br>КУЭ) ООО<br>"СибПромРе-<br>шения"                                       | Обозна-<br>чение<br>отсут-<br>ствует | Е | 88645-23 | 1109 | Акционерное<br>общество<br>"РЭС Групп"<br>(АО "РЭС<br>Групп"),<br>г. Владимир                                                                                          | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью "Сибир-<br>ские Промыш-<br>ленные Реше-<br>ния" (ООО<br>"СибПромРе-<br>шения"),<br>г. Красноярск                   | ОС | МП СМО-<br>3001-2023 | 4 года | Акционерное<br>общество "РЭС<br>Групп" (АО<br>"РЭС Групп"),<br>г. Владимир                                   | АО "РЭС Групп",<br>г. Владимир            | 02.02.2023 |
| 11. Система ав-<br>томатизиро-<br>ванная ин-<br>формацион-<br>но-<br>измеритель-<br>ная коммер-<br>ческого уче-<br>та электро-<br>энергии<br>(АИИС<br>КУЭ) ООО<br>"Нижневар-<br>товская<br>Энергосбы-<br>товая компа-<br>ния" | Обозна-<br>чение<br>отсут-<br>ствует | Е | 88646-23 | 004  | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью "Нижне-<br>вартовская<br>Энергосбыто-<br>вая компания"<br>(ООО "НЭС-<br>КО"), ХМАО-<br>Югра, г. Ниж-<br>невартовск | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью "Нижне-<br>вартовская<br>Энергосбыто-<br>вая компания"<br>(ООО "НЭС-<br>КО"), ХМАО-<br>Югра, г. Ниж-<br>невартовск | ОС | МИ 3000-<br>2022     | 4 года | Акционерное<br>Общество<br>"Энергосбыто-<br>вая компания<br>"ВОСТОК"<br>(АО "ЭК "Во-<br>сток"),<br>г. Москва | ООО "Спец-<br>энергопроект",<br>г. Москва | 22.02.2023 |
| 12. Система ав-<br>томатизиро-<br>ванная ин-<br>формацион-                                                                                                                                                                    | Обозна-<br>чение<br>отсут-<br>ствует | Е | 88647-23 | 001  | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью "ЭСО-                                                                                                              | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью "Башкир-                                                                                                           | ОС | МП 45-<br>2022       | 4 года | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью "Автома-                                                 | ООО "АСЭ",<br>г. Владимир                 | 04.11.2022 |

|                                                                                                           |            |   |          |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                                                                 |                               |                 |       |                                                                                                                               |                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| но-измерительная коммерческая учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО "Башкирэнерго" (1 т.и.) ПО "НЭС" |            |   |          |                                                                                                                                                      |                                                                                 | ские распределительные электрические сети" (ООО "Башкирэнерго"), г. Уфа         | 96" (ООО "ЭСО-96"), г. Москва |                 |       | тизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир                                                                   |                                                                     |            |
| 13. Анализаторы размера частиц                                                                            | BeNano     | C | 88648-23 | BeNano 180 Zeta Pro, серийный номер 02.10.АА.000171; BeNano 180 Zeta, серийный номер 02.10.АА.000173; BeNano 90 Zeta, серийный номер 02.13.АА.000028 | "Dandong Bettersize Instruments Ltd", Китай                                     | "Dandong Bettersize Instruments Ltd", Китай                                     | ОС                            | МП 46-241-2022  | 1 год | Общество с ограниченной ответственностью "БЕТТЕРСАЙЗ РУС" (ООО "БЕТТЕРСАЙЗ РУС"), г. Казань ИНН 1659195650 ОГРН 1181690101097 | УНИИМ - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Екатеринбург     | 15.07.2022 |
| 14. Анализаторы размеров частиц                                                                           | LT         | C | 88649-23 | мод. LT3600 Plus зав.№№ А322А28, А321В76; мод. LT3600 зав.№ А122А58; мод. LT2200 зав.№ А622А72                                                       | Компания "Linkoptik Instruments Co., Ltd", Китай                                | Компания "Linkoptik Instruments Co., Ltd", Китай                                | ОС                            | МП-640-003-22   | 1 год | Общество с ограниченной ответственностью "КД Системы и Оборудование" (ООО "КДСО"), г. Санкт-Петербург                         | ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево | 03.11.2022 |
| 15. Полурицеп-цистерна                                                                                    | УСТ 94651L | E | 88650-23 | Z0V94651LFA000274                                                                                                                                    | Общество с ограниченной ответственностью "Урал СТ" (ООО "Урал СТ"), Челябинская | Общество с ограниченной ответственностью "Урал СТ" (ООО "Урал СТ"), Челябинская | ОС                            | ГОСТ 8.600-2011 | 1 год | Общество с ограниченной ответственностью "РН-Транспорт" Филиал в г. Уфа (Филиал                                               | АО "Нефтеавтоматика", г. Казань                                     | 31.03.2022 |



|     |                                                                                                           |                         |   |          |     |                           |                                                                                  |                           |                                                                                  |    |                 |        |                              |                                                                                                                       |                                                         |            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|-----|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------|--------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|
| 19. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета энергии (АИИС КУЭ) ЗАО "Муром" | Обозначение отсутствует | Е | 88654-23 | 002 | ласть, Г. Александровская | Закрытое акционерное общество "Муром" (ЗАО "Муром"), Владимирская обл., г. Муром | ласть, Г. Александровская | Закрытое акционерное общество "Муром" (ЗАО "Муром"), Владимирская обл., г. Муром | ОС | МП ЭПР-548-2022 | 4 года | публика Башкортостан, г. Уфа | Общество с ограниченной ответственностью "ЭнергоПромРесурс" (ООО "ЭнергоПромРесурс"), Московская обл., г. Красногорск | ООО "ЭнергоПромРесурс", Московская обл., г. Красногорск | 16.12.2022 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|-----|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------|--------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» марта 2023 г. № 699

Регистрационный № 88652-23

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Автоцистерна НЕФАЗ-6606-11-15**

**Назначение средства измерений**

Автоцистерна НЕФАЗ-6606-11-15 (далее - АЦ) предназначена для измерений объема нефтепродуктов, нефти и других жидкостей за исключением пищевых.

**Описание средства измерений**

Принцип действия АЦ основан на заполнении их жидкостью до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему жидкости. Слив жидкости производится самотеком или через насос.

АЦ представляет собой сварные цистерны с круглым поперечным сечением. Внутри цистерны установлены волнорезы.

Технологическое оборудование предназначено для выполнения операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя:

- горловину с указателем уровня, люком и дыхательным клапаном;
- сливной патрубок, оборудованный задвижкой.

На боковых сторонах и сзади АЦ имеет надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки с информационными табличками для обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Действительное значение вместимости АЦ, с зав. № ХТС53215R2294847 указывается на табличке, закрепленной на бортике возле горловины. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на информационных табличках ударным способом и в паспорте типографическим способом.

Общий вид АЦ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид АЦ.

Запорные механизмы крышки заливных горловин и сливных патрубков АЦ подлежат пломбировке. Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

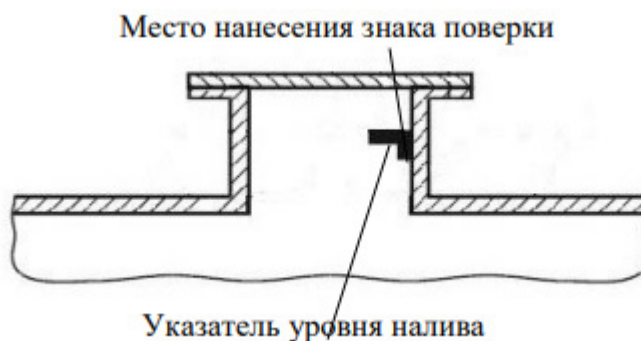


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и пломбу, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                         | Значение |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>             | 10,010   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности АЦ, % | ±0,40    |

Т а б л и ц а 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                       | Значение      |
|---------------------------------------------------|---------------|
| Количество секций, шт                             | 1             |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С | от -40 до +45 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспортов АЦ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование и условные обозначения | Обозначение      | Количество |
|-------------------------------------|------------------|------------|
| АЦ, зав. № ХТС53215R2294847         | НЕФА3-6606-11-15 | 1 шт.      |
| Паспорт                             | -                | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Методика измерений» паспорта.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях массового и объемного расходов жидкости».

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «НЕФАЗ» (ПАО «НЕФАЗ»)

ИНН 0264004103

Адрес: 452680, Республика Башкортостан, г. Нефтекамск, ул. Янаульская, д. 3

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «НЕФАЗ» (ПАО «НЕФАЗ»)

ИНН 0264004103

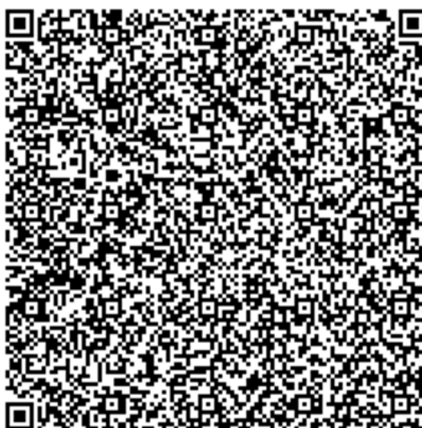
Адрес: 452680, Республика Башкортостан, г. Нефтекамск, ул. Янаульская, д. 3

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» марта 2023 г. № 699

Регистрационный № 88653-23

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Полуприцеп-цистерна 964312-0000010

**Назначение средства измерений**

Полуприцеп-цистерна 964312-0000010 (далее - ПЦ) предназначена для измерений объема нефтепродуктов, нефти и других жидкостей за исключением пищевых.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ПЦ основан на заполнении их жидкостью до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему жидкости. Слив жидкости производится самотеком или через насос.

ПЦ представляет собой сварные цистерны с круглым поперечным сечением. Внутри цистерны установлены волнорезы.

Технологическое оборудование предназначено для выполнения операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя:

- горловину с указателем уровня, люком и дыхательным клапаном;
- сливной патрубок, оборудованный задвижкой.

На боковых сторонах и сзади ПЦ имеет надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки с информационными табличками для обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Действительное значение вместимости ПЦ, с зав. № Х89964612УОАЕ4038 указывается на табличке, закрепленной на бортике возле горловины. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на информационных табличках ударным способом и в паспорте типографическим способом.

Общий вид ПЦ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ПЦ.

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

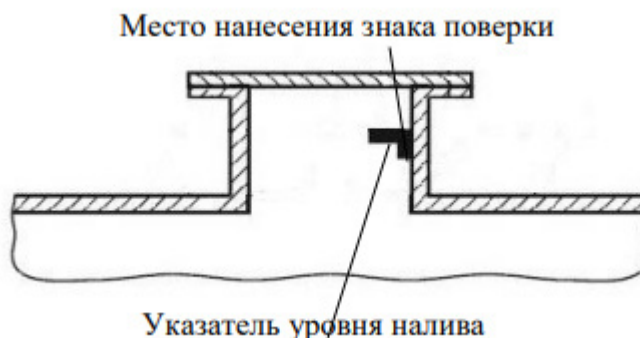


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и пломбу, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                         | Значение |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>             | 24,000   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ПЦ, % | ±0,40    |

Т а б л и ц а 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                       | Значение      |
|---------------------------------------------------|---------------|
| Количество секций, шт                             | 1             |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С | от -40 до +45 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспортов ПЦ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование и условные обозначения | Обозначение    | Количество |
|-------------------------------------|----------------|------------|
| ПЦ, зав. № Х89964612УОАЕ4038        | 964312-0000010 | 1 шт.      |
| Паспорт                             | -              | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Методика измерений» паспорта.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях массового и объемного расходов жидкости».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Алексеевский завод химического машиностроения» (ООО «АЗХМ»)

ИНН 3122016275

Адрес: 309855, Белгородская обл., г. Алексеевка, ул. Тимирязева, д. 8

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Алексеевский завод химического машиностроения» (ООО «АЗХМ»)

ИНН 3122016275

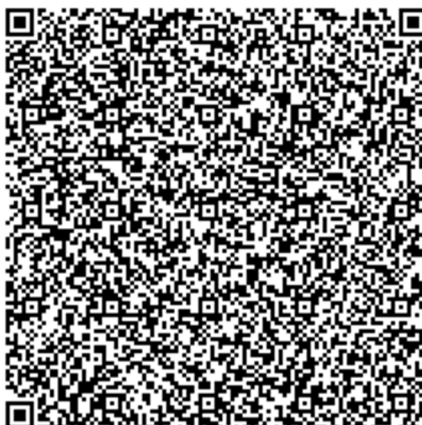
Адрес: 309855, Белгородская обл., г. Алексеевка, ул. Тимирязева, д. 8

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «31» марта 2023 г. № 699**

Регистрационный № 88654-23

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Муром» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, 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), 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 с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От сервера информация в виде xml-файлов установленных форматов передается на АРМ энергосбытовой организации.

Передача информации от АРМ энергосбытовой организации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP 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 сервера, UCS. UCS обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с UCS осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний с часами сервера более  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера 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. Заводской номер 002 указывается в формуляре.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту 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 «Пирамида 2000» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»»

| Идентификационные<br>данные (признаки)          | Значение                                     |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                 | CalcCli-<br>ents.dll                         | CalcLeak-<br>age.dll                         | CalcLoss<br>es.dll                           | Metrol-<br>ogy.dll                           | ParseBin.<br>dll                             | Par-<br>seIEC.dll                            | Parse-<br>Mod-<br>bus.dll                    | ParsePira<br>mida.dll                        | Synchro<br>NSI.dll                           | Verify-<br>Time.dll                          |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 3.0                                  |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |
| Цифровой<br>идентификатор ПО                    | e55712d0<br>b1b21906<br>5d63da94<br>9114dae4 | b1959ff70<br>be1eb17c<br>83f7b0f6d<br>4a132f | d79874d1<br>0fc2b156<br>a0fdc27e<br>1ca480ac | 52e28d7b6<br>08799bb3c<br>cea41b548<br>d2c83 | 6f557f885<br>b7372613<br>28cd7780<br>5bd1ba7 | 48e73a92<br>83d1e664<br>94521f63<br>d00b0d9f | c391d642<br>71acf405<br>5bb2a4d3<br>fe1f8f48 | ecf532935<br>ca1a3fd32<br>15049af1f<br>d979f | 530d9b01<br>26f7cdc2<br>3ecd814c<br>4eb7ca09 | 1ea5429b<br>261fb0e2<br>884f5b35<br>6a1d1e75 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                          |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |                                              |

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименова-<br>ние<br>точки изме-<br>рений    | Измерительные компоненты                                         |                                                                              |                                                     |                          | Сервер                | Вид<br>электро-<br>энергии | Метрологические харак-<br>теристики ИК                                                       |                                                                                                                 |
|------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                              | ТТ                                                               | ТН                                                                           | Счетчик                                             | УСВ                      |                       |                            | Границы до-<br>пускаемой<br>основной от-<br>носительной<br>погрешности<br>( $\pm\delta$ ), % | Границы до-<br>пускаемой<br>относитель-<br>ной погреш-<br>ности в ра-<br>бочих усло-<br>виях ( $\pm\delta$ ), % |
| 1                | 2                                            | 3                                                                | 4                                                                            | 5                                                   | 6                        | 7                     | 8                          | 9                                                                                            | 10                                                                                                              |
| 1                | ПС 110 кВ<br>Фанерная,<br>ЗРУ-6 кВ,<br>яч. 5 | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 1261-08<br>Фазы: А; С  | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 20186-05<br>Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                          |                       | Актив-<br>ная              | 1,3                                                                                          | 3,3                                                                                                             |
|                  |                                              |                                                                  |                                                                              |                                                     |                          |                       | Реактив-<br>ная            | 2,5                                                                                          | 6,2                                                                                                             |
| 2                | ПС 110 кВ<br>Фанерная,<br>ЗРУ-6 кВ,<br>яч. 7 | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>1000/5<br>Рег. № 1261-08<br>Фазы: А; С | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 20186-05<br>Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер<br>ЗАО «Муром» | Актив-<br>ная              | 1,3                                                                                          | 3,3                                                                                                             |
|                  |                                              |                                                                  |                                                                              |                                                     |                          |                       | Реактив-<br>ная            | 2,5                                                                                          | 6,2                                                                                                             |
| 3                | ПС 110 кВ<br>Фанерная,<br>ЗРУ-6 кВ,<br>яч. 8 | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 1261-08<br>Фазы: А; С  | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 20186-05<br>Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                          |                       | Актив-<br>ная              | 1,3                                                                                          | 3,3                                                                                                             |
|                  |                                              |                                                                  |                                                                              |                                                     |                          |                       | Реактив-<br>ная            | 2,5                                                                                          | 6,2                                                                                                             |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                    | 3                                                                  | 4                                                                                | 5                                                    | 6                           | 7                     | 8               | 9   | 10  |
|---|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------|-----|-----|
| 4 | ПС 110 кВ<br>Фанерная,<br>ЗРУ-6 кВ,<br>яч. 10        | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>1000/5<br>Рег. № 1261-08<br>Фазы: А; С   | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 20186-05<br>Фазы: АВС     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ЗАО «Муром» | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|   |                                                      |                                                                    |                                                                                  |                                                      |                             |                       | Реактив-<br>ная | 2,5 | 6,2 |
| 5 | ПС 110 кВ<br>Фанерная,<br>ЗРУ-6 кВ,<br>яч. 11        | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>1000/5<br>Рег. № 1261-08<br>Фазы: А; С   | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 20186-05<br>Фазы: АВС     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|   |                                                      |                                                                    |                                                                                  |                                                      |                             |                       | Реактив-<br>ная | 2,5 | 6,2 |
| 6 | ПС 110 кВ<br>Фанерная,<br>ЗРУ-6 кВ,<br>яч. 28        | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 1261-08<br>Фазы: А; С    | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 20186-05<br>Фазы: АВС     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|   |                                                      |                                                                    |                                                                                  |                                                      |                             |                       | Реактив-<br>ная | 2,5 | 6,2 |
| 7 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>КРУ-35 кВ,<br>яч. 3 | ТЛО-35<br>Кл. т. 0,5S<br>300/5<br>Рег. № 36291-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-ЭК-35<br>Кл. т. 0,5<br>35000/√3/100/√3<br>Рег. № 68841-17<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|   |                                                      |                                                                    |                                                                                  |                                                      |                             |                       | Реактив-<br>ная | 2,5 | 5,6 |
| 8 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>КРУ-35 кВ,<br>яч. 6 | ТЛО-35<br>Кл. т. 0,5S<br>300/5<br>Рег. № 36291-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-ЭК-35<br>Кл. т. 0,5<br>35000/√3/100/√3<br>Рег. № 68841-17<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|   |                                                      |                                                                    |                                                                                  |                                                      |                             |                       | Реактив-<br>ная | 2,5 | 5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                    | 3                                                                  | 4                                                                                 | 5                                                    | 6                           | 7                     | 8               | 9   | 10  |
|----|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------|-----|-----|
| 9  | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 1 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ЗАО «Муром» | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
| 10 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 2 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
| 11 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 3 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
| 12 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 4 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
| 13 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 5 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
| 14 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 7 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
|    |                                                      |                                                                    |                                                                                   |                                                      |                             |                       | Реактив-<br>ная | 2,2 | 5,5 |
|    |                                                      |                                                                    |                                                                                   |                                                      |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
|    |                                                      |                                                                    |                                                                                   |                                                      |                             |                       | Реактив-<br>ная | 2,2 | 5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                     | 3                                                                  | 4                                                                                 | 5                                                    | 6                           | 7                     | 8               | 9   | 10  |
|----|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------|-----|-----|
| 15 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 9  | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ЗАО «Муром» | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
| 16 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 14 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
| 17 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 15 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
| 18 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 16 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
| 19 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 17 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
| 20 | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 18 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
|    |                                                       |                                                                    |                                                                                   |                                                      |                             |                       | Реактив-<br>ная | 2,2 | 5,5 |
|    |                                                       |                                                                    |                                                                                   |                                                      |                             |                       | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,3 |
|    |                                                       |                                                                    |                                                                                   |                                                      |                             |                       | Реактив-<br>ная | 2,2 | 5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                           | 2                                                     | 3                                                                  | 4                                                                                                    | 5                                                    | 6                           | 7                     | 8                                    | 9              | 10             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|
| 21                                                                                                                          | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 19 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер<br>ЗАО «Муром» | Актив-<br>ная<br><br>Реактив-<br>ная | 1,1<br><br>2,2 | 3,3<br><br>5,5 |
| 22                                                                                                                          | ПС 35 кВ<br>ДСП ЗАО<br>Муром,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>яч. 20 | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                             |                       | Актив-<br>ная<br><br>Реактив-<br>ная | 1,1<br><br>2,2 | 3,3<br><br>5,5 |
| 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 силы тока 2 %;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные 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 аналогичное утвержденное типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется 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                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 22                                                                                                                 |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | от 95 до 105<br>от 1 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +15 до +25                                             |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C                                                                                                                                                                                                            | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от +10 до +25<br>от +10 до +25<br>от +15 до +25 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УСВ:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 90000<br>2<br>220000<br>2<br>45000<br>2<br>70000<br>1                                                              |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний<br>средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 113<br>40<br>3,5                                                                                                   |

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера 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.

- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках и сервере;  
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;  
сервера.
  - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчиков электрической энергии;  
сервера.
- Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
сервере (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,<br>шт./экз. |
|----------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                | ТПОЛ-10           | 12                      |
| Трансформаторы тока                                | ТЛО-35            | 6                       |
| Трансформаторы тока                                | ТЛО-10            | 42                      |
| Трансформаторы напряжения                          | НАМИ-10-95 УХЛ2   | 6                       |
| Трансформаторы напряжения заземляемые              | ЗНОЛП-ЭК-35       | 6                       |
| Трансформаторы напряжения                          | ЗНОЛП-НТЗ-10      | 42                      |
| Счетчики электрической энергии многофункциональны  | СЭТ-4ТМ.03        | 6                       |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М       | 16                      |
| Устройства синхронизации времени                   | УСВ-3             | 1                       |
| Сервер ЗАО «Муром»                                 | —                 | 1                       |
| Методика поверки                                   | —                 | 1                       |
| Формуляр                                           | 01.2023.МУР-АУ.ФО | 1                       |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ЗАО «Муром», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

**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**

Закрытое акционерное общество «Муром» (ЗАО «Муром»)

ИНН 3307001514

Адрес: 602253, Владимирская обл., г. Муром, пр-д Кирова, д. 21

Телефон: (49234) 3-57-20

Web-сайт: [www.zaomurom.ru](http://www.zaomurom.ru)

E-mail: [sekretar@zaomurom.ru](mailto:sekretar@zaomurom.ru)

**Изготовитель**

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

ИНН 5024145974

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

**Испытательный центр**

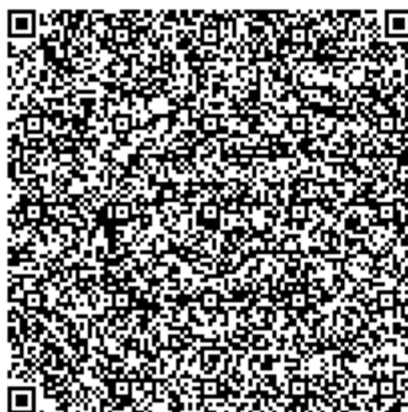
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «31» марта 2023 г. № 699**

Регистрационный № 88636-23

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Контроллеры Меркурий 225.4**

**Назначение средства измерений**

Контроллеры Меркурий 225.4 (далее – контроллеры) предназначены для синхронизации времени, сбора, хранения и передачи данных с приборов учета электрической энергии (далее – счетчики) и других устройств промышленной автоматизации в составе автоматизированных систем в вышестоящие устройства и системы верхнего уровня управления.

**Описание средства измерений**

Принцип действия контроллеров основан на периодическом и спорадическом обмене данными и командами, включая команды синхронизации времени, в цифровом виде между подключенными к контроллерам счетчиками, другими устройствами промышленной автоматизации и вышестоящими устройствами и системами верхнего уровня управления, а также в накоплении и хранении принятых данных.

Конструктивно контроллеры выполнены из пластикового корпуса серого цвета, внутри которого установлены печатные платы с радиоэлементами. Корпус контроллеров предназначен для крепления на DIN-рейку. На передней панели контроллеров расположены разъемы и светодиодные индикаторы для отображения текущего состояния контроллеров и наличия обмена данными по интерфейсам связи, набор которых зависит от модификации.

Контроллеры применяются для работы в составе автоматизированных систем (АСУ ТП, АСТУЭ, телеметрии, АИИС КУЭ, СДТУ) под управлением программных комплексов, в автономном режиме и в составе систем локальной автоматизации на трансформаторных подстанциях, трансформаторных пунктах распределительных сетей и других объектах электроэнергетики.

Контроллеры обеспечивают следующие функции:

- сбор информации со счетчиков, промышленных контроллеров, модулей ввода-вывода и других устройств промышленной автоматизации по нескольким интерфейсам связи;
- передача информации по нескольким интерфейсам связи в вышестоящие устройства и системы верхнего уровня управления, в том числе с использованием облачных платформ;
- сбор и передача информации с использованием различных сред и технологий передачи данных, в том числе, с использованием внешнего каналаобразующего оборудования;
- сбор, накопление и хранение информации о состоянии средств и объектов измерений, а также о результатах измерений;
- обеспечение прямого доступа к счетчикам и другим устройствам промышленной автоматизации, подключенным со стороны системы верхнего уровня управления в режиме туннелирования или «прозрачного канала»;

- обеспечение прямого доступа для удаленного изменения конфигурации счетчиков и других устройств промышленной автоматизации, без изменения аппаратной конфигурации контроллера, интерфейсов и каналовобразующего оборудования;
- параметризация, конфигурирование, диагностика и самодиагностика контроллера;
- ведение системного времени и календаря контроллера, независимо от наличия основного и резервного питания;
- автоматическая синхронизация собственного системного времени контроллера от встроенного или внешнего приемника сигналов глобальных навигационных спутниковых систем точного времени (ГЛОНАСС, GPS), определение координат места установки контроллера;
- автоматическая синхронизация собственного системного времени контроллера от серверов точного времени по протоколам NTP/SNTP;
- автоматическая синхронизация системного времени подключенных счетчиков и других устройств промышленной автоматизации с возможностью параметризации;
- передача счетчикам и другим устройствам промышленной автоматизации команд удаленного управления встроенными и внешними устройствами управления нагрузкой (функция ТУ, в том числе отключение и ограничение мощности нагрузки потребителей);
- организация сети передачи данных от счетчиков электрической энергии по силовым линиям 0.4кВ (PLC) и по радиоканалам ISM-диапазона 868 МГц (RF);
- контроль состояния встроенных дискретных входов, управление состоянием встроенных дискретных выходов;
- локальное чтение данных, конфигурирование и диагностика подключенных счетчиков и других устройств через встроенный Веб-интерфейс.

В зависимости от модификации контроллеров доступны следующие технологии и интерфейсы передачи данных:

- RS485;
- Ethernet;
- GSM (GPRS, 3G, 4G LTE);
- PLC PRIME v.1.3.6, v.1.4;
- G3-PLC, в том числе Hybrid PLC&RF.

Устройства, с которыми выполняется информационный обмен:

- счетчики электроэнергии, обеспечивающие передачу по протоколу СПОДЭС/DLMS и по протоколу Меркурий;
- УСПД/контроллеры других производителей;
- устройства, поддерживающие стандартный протокол MODBUS.

При работе со счетчиками электроэнергии по протоколу СПОДЭС/DLMS контроллеры поддерживают следующие профили обмена:

- HDLC over UDP;
- HDLC over TCP;
- DLMS UDP wrapper;
- DLMS TCP wrapper;
- HDLC over RS485.

По каждому из интерфейсов может быть организован основной и резервный (резервные) каналы связи.

Для систем АИИС КУЭ обеспечивается прямой канал доступа к счетчикам и другим интеллектуальным устройствам, подключенным к контроллеру, в том числе для удаленного изменения конфигурации счетчиков и устройств.

Для систем телемеханики и смежных систем обеспечивается передача данных измерений счетчиков и других интеллектуальных устройств, а также состояний дискретных каналов по протоколам 60870-5-104 и OPC UA.

Контроллеры предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений, а также могут быть использованы в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды (установлены в помещении, в шкафу, в щитке) при условии соблюдения требований к условиям эксплуатации.

Контроллеры изготавливаются в модификациях, отличающихся функциональными возможностями.

Структура кода модификаций контроллеров приведена в таблице 1. Модификации интерфейсов приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Структура кода модификаций контроллеров

|                                                                                                                                 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Меркурий                                                                                                                        | 225.4 | RLxFxGxE <sub>x</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                  | K <sub>x</sub>                                                           | S <sub>x</sub> |
| Mercury                                                                                                                         |       | Тип интерфейса:<br>R – RS485 (RR – два интерфейса RS485 и т.д.)<br>L <sub>x</sub> – PLC модификации x<br>F <sub>x</sub> – RF модификации x<br>G <sub>x</sub> – GSM модификации x<br>E <sub>x</sub> – Ethernet модификации x (EE – два интерфейса Ethernet и т.д.)<br>Серия контроллера | Тип входа резервного питания x<br>Тип каналов дискретного ввода-вывода x |                |
| Торговая марка:<br>Меркурий – для продаж с русскоязычной торговой маркой<br>Mercury – для продаж с англоязычной торговой маркой |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |                |
| Примечание – Отсутствие буквы кода означает отсутствие соответствующей функции.                                                 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |                |

Таблица 2 – Модификации интерфейсов, каналов ввода-вывода и входов резервного питания контроллеров

| Тип                             | Код            | Модификации интерфейса                                                                                                                                 |
|---------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLC                             | L <sub>x</sub> | L4 – PLC PRIME, поддержка PRIME 1.3.6 и PRIME 1.4 с программным выбором<br>L5 – G3-PLC Hybrid                                                          |
| RF                              | F <sub>x</sub> | F05 – радиоканал технологии G3-PLC Hybrid, диапазон 868 МГц<br>F09 – радиоканал технологии XNB (CPT), диапазон 868 МГц                                 |
| GSM                             | G <sub>x</sub> | G1 – GPRS DualSIM<br>G4 – LTE 4G DualSIM<br>GN1 – GPRS DualSIM и приемник сигналов ГЛОНАСС/GPS<br>GN4 – LTE 4G DualSIM и приемник сигналов ГЛОНАСС/GPS |
| Ethernet                        | E <sub>x</sub> | E – Ethernet 100BaseTX                                                                                                                                 |
| Каналы дискретного ввода-вывода | K <sub>x</sub> | K1 – 4 канала дискретного ввода<br>K2 – 4 канала дискретного ввода и 2 канала дискретного вывода                                                       |

| Тип                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Код | Модификации интерфейса                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------|
| Резервное питание                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sx  | S24 – вход резервного питания постоянного тока 24 В |
| Примечание – Модификации интерфейсов, каналов ввода-вывода и входов резервного питания не влияют на метрологические характеристики контроллера и могут быть расширены производителем. Описание вновь введенных модификаций интерфейсов приведено в эксплуатационной документации и на сайте предприятия-изготовителя. |     |                                                     |

Заводской номер наносится на маркировочную табличку, расположенную на боковой поверхности корпуса контроллеров, типографским способом. Заводской номер наносится в виде штрих-кода и соответствующего ему цифрового кода. Формат заводского номера – 8 цифр. Через дефис после заводского номера наносится год выпуска в формате XX г.

Общий вид контроллеров с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбирование.



а) передняя панель контроллеров

б) боковая панель контроллеров

Рисунок 1 - Общий вид контроллеров с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

## Программное обеспечение

Контроллеры имеют системное, прикладное (метрологически незначимое) и метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО).

Системное ПО предназначено для первоначальной загрузки контроллера, для выполнения обновления прикладного ПО и обеспечивает доступ прикладного и метрологически значимого ПО к аппаратными узлам контроллера. Системное ПО выполнено на базе операционной системы Linux, устанавливается и конфигурируется на предприятии-изготовителе и не подлежит изменению на объекте эксплуатации.

Прикладное ПО обеспечивает выполнение всех функций контроллера в соответствии с его назначением, кроме выполнения функции ведения и синхронизации времени. Прикладное ПО не вносит изменения в измерительную и другую информацию, собранную со счетчиков, промышленных контроллеров, модулей ввода-вывода и других устройств промышленной автоматизации. Включение, отключение и параметризация отдельных функций прикладного ПО, а также обновление версии прикладного ПО может быть выполнено на объекте эксплуатации.

Метрологически значимое ПО обеспечивает функции ведения и синхронизации времени. Метрологически значимое ПО выполнено отдельной службой, независимой от прикладного ПО, устанавливается на предприятии-изготовителе, не имеет параметров конфигурации и не подлежит изменению на объекте эксплуатации. Метрологические характеристики контроллеров нормированы с учетом влияния метрологически значимого ПО.

Системное и метрологически значимое ПО не может быть считано из контроллера без применения специальных программно-технических устройств.

Конструкция контроллеров исключает возможность несанкционированного влияния на метрологически значимое ПО и измерительную информацию.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО контроллеров приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

| Идентификационные данные                            | Значение                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                   | BusyBox                          |
| Номер версии (идентификационный номер ПО)           | v1.17.0                          |
| Цифровой идентификатор ПО (MD5, для версии v1.17.0) | eef857f13c3bff7db66b7e884871216c |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                     | Значение                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Допускаемый ход встроенных часов (с коррекцией по источнику точного времени по протоколу NTP), мс                                                                                                                               | ±10                          |
| Допускаемый ход встроенных часов (без коррекции по источнику точного времени), с/сут:<br>– в нормальных условиях при включенном питании<br>– в нормальных условиях при отключенном питании<br>– в диапазоне рабочих температур* | ±0,5<br>±3,0<br>±3,0         |
| Нормальные условия измерений:<br>– температура окружающей среды, °C<br>– относительная влажность, %                                                                                                                             | от +15 до +25<br>от 30 до 80 |
| * В том числе при отключенном питании.                                                                                                                                                                                          |                              |

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                              | Значение                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Номинальное напряжение питания, В:<br>– переменного тока<br>– постоянного тока                                                           | 230<br>24                    |
| Установленный рабочий и предельный диапазон напряжения питания, В:<br>– переменного тока<br>– постоянного тока                           | от 160 до 300<br>от 21 до 27 |
| Номинальная частота сети, Гц                                                                                                             | 50                           |
| Полная потребляемая мощность от сети переменного тока, В·А, не более                                                                     | 20                           |
| Активная потребляемая мощность от источника постоянного тока, Вт, не более                                                               | 20                           |
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более                                                                                 | 35,0×148,5×122,0             |
| Масса, г, не более                                                                                                                       | 330                          |
| Рабочие условия измерений:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– относительная влажность при температуре окружающей среды +30 °С, % | от -40 до +70<br>до 95       |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                            | 150000                       |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                 | 30                           |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                                                                                                                   | Обозначение        | Количество, шт./экз. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Контроллер Меркурий 225.4                                                                                                                                                                                                      | -                  | 1                    |
| Формуляр                                                                                                                                                                                                                       | АВЛГ.465615.022 ФО | 1                    |
| Руководство по эксплуатации. Часть 1*                                                                                                                                                                                          | АВЛГ.465615.022 РЭ | 1                    |
| Методика поверки**                                                                                                                                                                                                             | -                  | 1                    |
| * Доступно для скачивания на сайте предприятия-изготовителя <a href="http://www.incotexcom.ru">www.incotexcom.ru</a> .<br>** Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию контроллеров. |                    |                      |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации АВЛГ.465615.022 РЭ.

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

АВЛГ.465615.022 ТУ «Контроллеры «Меркурий 225.4», «Mercury 225.4». Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «НПК «Инкотекс»  
(ООО «НПК «Инкотекс»)  
ИНН 7702690982  
Адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-ая Парковая, д. 26, корп. 2, оф. 2801А

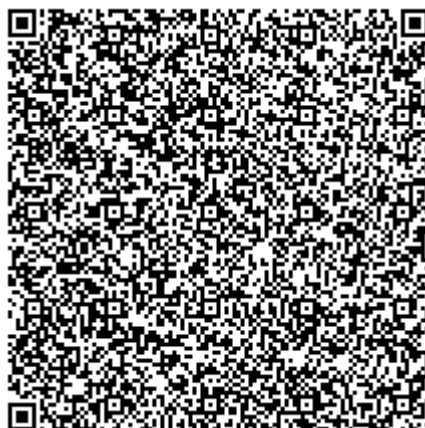
**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «НПК «Инкотекс»  
(ООО «НПК «Инкотекс»)  
ИНН 7702690982  
Адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-ая Парковая, д. 26, корп. 2, оф. 2801А

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Моссар» (ООО «НПФ «Моссар»)  
ИНН 6454073547  
Адрес: 413090, Саратовская обл., г. Маркс, пр-кт Ленина, д. 111

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)  
Адрес: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» марта 2023 г. № 699

Регистрационный № 88637-23

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический РГС-20Г**

**Назначение средства измерений**

Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический РГС-20Г (далее - резервуар) предназначен для приёма и хранения дизельного топлива.

**Описание средства измерений**

Резервуар РГС-20Г представляет собой стальную сварную конструкцию, состоящую из цилиндрической части, двух плоских днищ и оборудования, обеспечивающего его эксплуатацию.

Принцип действия резервуара основан на измерении объема при приеме и хранении дизельного топлива в соответствии с градуировочной таблицей.

Вариант установки резервуаров - наземный.

Место расположения резервуара, Россия, 354349, Краснодарский край, Ф.т. Сириус, пгт. Сириус, ул. Клименко, д. 40.

В конструкции резервуара РГС-20Г отсутствуют элементы настройки и регулировки, несанкционированный доступ к которым может оказать влияние на его метрологические характеристики, включая показатели точности.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и буквенно-цифровое обозначения типа состоящее из букв русского алфавита и арабских цифр, однозначно идентифицирующие резервуар, нанесены в место доступное для чтения, на внешнюю поверхность горловины резервуара, на металлическую пластину, методом шелкографии по металлу и ударным методом с помощью ударных клеев, обеспечивающим их сохранность в течении всего срока службы резервуара, и типографическим способом в паспорт резервуара.

Фотография общего вида резервуара РГС-20Г заводской номер 32 представлена на рисунке 1.

Фотография замерного люка резервуара РГС-20Г заводской номер 32 представлена на рисунке 2.

Фотография резервуара РГС-20Г заводской номер 32 с указанием места нанесения наименования, обозначения и заводского номера, представлена на рисунке 3.



Рисунок 1 - Фотография общего вида резервуара РГС-20Г заводской номер 32



Рисунок 2 - Фотография замерного люка резервуара РГС-20Г заводской номер 32



Рисунок 3 – Фотография резервуара РГС-20Г заводской номер 32 с указанием места нанесения наименования, обозначения и заводского номера

Пломбирование (нанесение знака поверки) резервуара РГС-20Г не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                          | Значение характеристики |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Номинальная вместимость (номинальный объём) резервуара, м <sup>3</sup>                               | 20                      |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара, % (объёмный метод) | ± 0,25                  |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                              | Значение характеристики |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|
| Внутренний диаметр резервуара (номинальное значение), мм | 2500                    |
| Длина цилиндрической части (номинальное значение), мм    | 4395                    |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

## Комплектность средств измерения

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                     | Обозначение | Количество |
|--------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический | РГС-20Г     | 1 шт.      |
| Паспорт                                          | -           | 1 экз.     |
| Градуировочная таблица                           | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методика выполнения измерений объема (вместимости) резервуара изложена в разделе «Методика измерений» паспорта резервуара горизонтального стального цилиндрического РГС-20Г заводской номер 32.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к резервуарам РВСП-1000

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ГОСТ 8.346-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. «Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика поверки» (Приложение К).

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод металлических конструкций 4»  
(ООО «ЗАМК 4»)  
ИНН 5047118455  
Юридический адрес: 141411, Московская обл., г. Химки, ул. Пожарского, д. 12  
Телефон: 8 (926) 526 75 94

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод металлических конструкций 4»  
(ООО «ЗАМК 4»)  
ИНН 5047118455  
Адрес: 141411, Московская обл., г. Химки, ул. Пожарского, д. 12  
Телефон: 8 (926) 526 75 94

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Краснодарском крае и Республике Адыгея» (ФБУ «Краснодарский ЦСМ»)

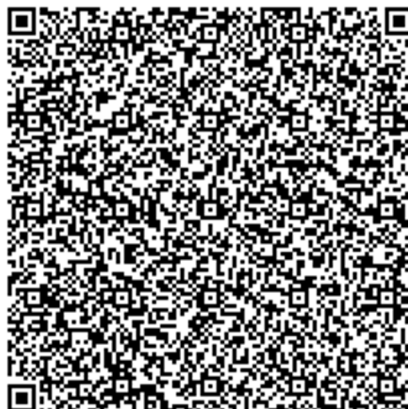
Адрес: 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а

Телефон (факс): (861)233-76-50, (861) (233-85-86)

Web-сайт: <http://www.krasnodarcsm.ru>

E-mail: [info@krasnodarcsm.ru](mailto:info@krasnodarcsm.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311581.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «31» марта 2023 г. № 699**

Регистрационный № 88638-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «НЕФАЗ»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «НЕФАЗ» (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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ типа HP Proliant DL360 Gen9 (далее-сервер ИВК), устройство синхронизации времени УСВ-2 (УСВ), автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения 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 счетчика:

- 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.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, хранение измерительной информации и передача измерительной информации, а также отображение информации на автоматизированных рабочих местах (АРМ).

Сервер ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует отчеты в формате XML и отправляет по выделенному каналу связи сети Интернет всем заинтересованным субъектам оптового рынка/розничного электроэнергетики и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

Сервер ИВК, периодически каждый сеанс связи (не реже 1 раза в сутки), сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальных систем позиционирования ГЛОНАСС, и при расхождении  $\pm 1$  с и более, ИВК АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2.

Сличение времени часов счетчиков с временем часов сервера ИВК происходит при каждом опросе (не реже 1 раза в сутки), при расхождении шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК на  $\pm 1$  с и более, выполняется корректировка шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика электрической энергии, сервера ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Заводской номер указан в формуляре АИИС КУЭ

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000.Сервер», Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные                               | Значение                         |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование модуля ПО               | Metrology.dll                    |
| Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО       | 3.0                              |
| Цифровой идентификатор модуля ПО                       | 52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля 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                                         | ИВК                                           |
| 1        | 2                                                                 | 3                                                                                           | 4                                                                | 5                                                                     | 6                                             |
| 1        | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ1-6кВ, 1СШ-6кВ,<br>яч.11, Ввод 1 6 кВ  | ТПШЛ-10<br>3000/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 1423-60                                               | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70                | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12                      | УСВ-2, рег. № 41681-09/HP Proliant DL360 Gen9 |
| 2        | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ1-6кВ, 2СШ-6кВ,<br>яч.10, Ввод 2 6 кВ  | ТЛШ-10У3<br>3000/5<br>КТ 0,5<br>Зав. № 3072<br>Зав. № 3051<br>Зав. № 3062<br>Рег. № 6811-78 | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Зав. № 2160<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>Зав. № 0806130283<br>Рег. № 36697-12 |                                               |
| 3        | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ1-6кВ, 3СШ-6кВ,<br>яч.43, Ввод 3 6 кВ  | ТПШЛ-10<br>3000/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 1423-60                                               | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70                | СЭТ-4ТМ.03.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04                       |                                               |
| 4        | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ1-6кВ, 4СШ-6кВ,<br>яч.42, Ввод 4 6 кВ  | ТПШЛ-10<br>3000/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 1423-60                                               | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70                | СЭТ-4ТМ.03.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04                       |                                               |
| 5        | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ2-6кВ, 5СШ-6кВ,<br>яч.113, Ввод 5 6 кВ | ТЛШ-10У3<br>3000/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 6811-78                                              | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70                | СЭТ-4ТМ.03.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04                       |                                               |
| 6        | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ2-6кВ, 6СШ-6кВ,<br>яч.112, Ввод 6 6 кВ | ТЛШ-10У3<br>3000/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 6811-78                                              | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70                | СЭТ-4ТМ.03.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04                       |                                               |
| 7        | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ2-6кВ, 7СШ-6кВ,<br>яч.141, Ввод 7 6 кВ | ТПШЛ-10<br>3000/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 1423-60                                               | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70                | СЭТ-4ТМ.03.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04                       |                                               |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                               | 3                                                                                           | 4                                                 | 5                                                 | 6                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 8  | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ2-6кВ, 8СШ-6кВ, яч.140, Ввод 8, 6 кВ | ТПШЛ-10<br>3000/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 1423-60                                               | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04   | УСВ-2, рег. № 41681-09/HP Proliant DL360 Gen9 |
| 9  | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ2-6кВ, 8СШ-6кВ, яч.154               | ТПЛ-10<br>300/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 1276-59                                                 | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70 | ПСЧ-4ТМ.05МК.12<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                                               |
| 10 | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ1-6кВ, 2СШ-6кВ, яч.1                 | ТПЛМ-10<br>300/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2363-68                                                | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70 | ПСЧ-4ТМ.05МК.12<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                                               |
| 11 | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ1-6кВ, 2СШ-6кВ, яч.8                 | ТПЛ-10<br>100/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 1276-59<br>ТПЛ-10<br>100/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70 | ПСЧ-4ТМ.05МК.12<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                                               |
| 12 | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ1-6кВ, 3СШ-6кВ, яч.4                 | ТПЛМ-10<br>200/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2363-68                                                | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70 | ПСЧ-4ТМ.05МК.12<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                                               |
| 13 | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ2-6кВ, 5СШ-6кВ, яч.5                 | ТПЛ-10<br>300/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 1276-59                                                 | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70 | ПСЧ-4ТМ.05МК.12<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                                               |
| 14 | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ2-6кВ, 5СШ-6кВ, яч.101               | ТПЛ-10<br>400/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 1276-59                                                 | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70 | ПСЧ-4ТМ.05МК.12<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                                               |
| 15 | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ2-6кВ, 5СШ-6кВ, яч.105               | ТПЛ-10<br>300/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 1276-59                                                 | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70 | ПСЧ-4ТМ.05МК.12<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                                               |
| 16 | ПС 110 кВ<br>Автозавод, ЗРУ2-6кВ, 6СШ-6кВ, яч.108               | ТПЛМ-10<br>300/5<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2363-68                                                | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Рег. № 2611-70 | ПСЧ-4ТМ.05МК.12<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                                               |

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности $\pm\delta$ , % | Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$ , % |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Активная<br>Реактивная    | 0,7<br>2,6                                   | 3,1<br>5,0                                             |
| Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно шкалы координированного времени 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=0,8</math>, токе ТТ, равном 100 % от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий и для рабочих условий при <math>\cos \varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{ном}</math> при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 до +35°C</p> |                           |                                              |                                                        |

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                              |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Нормальные условия</p> <p>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, °C</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>от 98 до 102</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,8</p> <p>50</p> <p>от +21 до +25</p>                                                                                                                               |
| <p>Условия эксплуатации</p> <p>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 <math>\cos\varphi</math> (<math>\sin\varphi</math>)</li> <li>- частота, Гц</li> <li>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C</li> <li>температура окружающей среды для счетчиков, °C</li> <li>температура окружающей среды для сервера ИВК, °C</li> <li>атмосферное давление, кПа</li> <li>относительная влажность, %, не более</li> </ul>                                                                        | <p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд.</sub> до 1<sub>емк</sub></p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от +10 до +35</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03.01 (рег. № 27524-04)</p> <p>ПСЧ4ТМ.05МК.12 (рег. № 46634-11)</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-12)</p> <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 ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> | <p>90000</p> <p>165000</p> <p>165000</p> <p>45000</p> <p>100000</p> <p>1</p>                                                                                                                                   |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                | 2   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глубина хранения информации                                                                      |     |
| Счетчики:                                                                                        |     |
| СЭТ-4ТМ.03.01, СЭТ-4ТМ.03М.01, ПСЧ4ТМ.05МК.12                                                    |     |
| - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут составляет, сут, не менее | 113 |
| Сервер ИВК:                                                                                      |     |
| - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее       | 3,5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК;

- защита на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервере ИВК.

### 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, шт. |
|--------------------------|-------------|-----------------|
| 1                        | 2           | 3               |
| Трансформатор тока       | ТПШЛ-10     | 15              |
|                          | ТЛШ-10У3    | 9               |
|                          | ТПЛ-10      | 10              |
|                          | ТПЛМ-10     | 4               |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-6-66   | 8               |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                    | 2                      | 3 |
|------------------------------------------------------|------------------------|---|
| Счетчик электрической энергии<br>многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03.01          | 6 |
|                                                      | СЭТ-4ТМ.03М .01        | 2 |
|                                                      | ПСЧ-4ТМ.05МК.12        | 8 |
| Устройство синхронизации времени                     | УСВ-2                  | 1 |
| Сервер ИВК                                           | HP Proliant DL360 Gen9 | 1 |
| Автоматизированное рабочее место                     | АРМ                    | 1 |
| Документация                                         |                        |   |
| Формуляр                                             | 23.1.К                 | 1 |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «НЕФАЗ». МВИ 26.51.43/01/23, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ». Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

#### 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 «НЕФАЗ» (ПАО «НЕФАЗ»)

ИНН 0264004103

Адрес: 452680, Республика Башкортостан, г. Нефтекамск, ул. Янаульская, д. 3

Телефон: 8 (34783) 2-35-61

#### Изготовитель

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

ИНН 0278133451

Адрес (юридический): 450006, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Ленина, д. 156 корп. цокольный эт. №1, пом. 12

Тел. 8 (347) 216-36-10

E-mail: kursufa@gmail.com

**Испытательный центр**

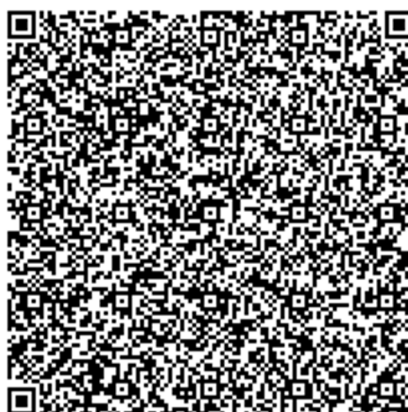
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, д. 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU 311281.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «31» марта 2023 г. № 699**

Регистрационный № 88639-23

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Сибирь» по НПС «Муген - 1»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Сибирь» по НПС «Муген - 1» (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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования (далее по тексту – сервер ИВК), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), источник частоты и времени/сервер синхронизации времени ССВ-1Г (далее по тексту-ССВ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

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 счетчика:

- 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.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Сервер ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Данные хранятся в сервере БД. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с сервера ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера БД. Сервер ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭМ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются с сервера ИВК с учетом агрегации данных по всем АИИС КУЭ ОАО «АК Транснефть» (Рег. № 54083-13) с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и АИИС КУЭ смежных субъектов в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC. Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов сервера ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя ССВ. ССВ непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). ССВ формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. ССВ обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК. Резервный ССВ используется при выходе из строя основного сервера ССВ.

Сличение шкалы времени счетчиков и шкалы времени сервера ИВК АИИС КУЭ происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера ИВК более чем на  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК 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 корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Заводской номер указан в формуляре АИИС КУЭ.

## **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПК «Энергосфера», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1.

ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС КУЭ является библиотека `pso_metr.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные                               | Значение                         |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование модуля ПО               | <code>pso_metr.dll</code>        |
| Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО       | 1.1.1.1                          |
| Цифровой идентификатор модуля ПО                       | CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО | MD5                              |

ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики, указанные в таблицах 2-3.

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

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                 | ИВК                                      |
| 1        | 2                                                            | 3                                               | 4                                                         | 5                                             | 6                                        |
| 1        | ПС 110/6 кВ<br>НПС «Муген-1»,<br>ОРУ-110кВ,<br>ВводТ1 110кВ  | ТОГФ-110<br>100/5<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 44640-11 | ЗНОГ-110<br>110000:√3/100:√3<br>КТ 0,2<br>Рег. № 61431-15 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | ССВ-1Г, рег. № 39485-08 /<br>HP ProLiant |
| 2        | ПС 110/6 кВ<br>НПС «Муген-1»,<br>ОРУ-110кВ,<br>Ввод Т2 110кВ | ТОГФ-110<br>100/5<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 44640-11 | ЗНОГ-110<br>110000:√3/100:√3<br>КТ 0,2<br>Рег. № 61431-15 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                          |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                  | 3                                             | 4                                                     | 5                                             | 6                                        |
|---|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
| 3 | НПС «Муген-1»,<br>КРУН-6 кВ, 1<br>с.ш. 6кВ, яч. 7  | ТЛМ-10<br>1500/5<br>КТ 0,5S<br>Рег. № 2473-05 | ЗНОЛ.06<br>6000:√3/100:√3<br>КТ 0,5<br>Рег. № 3344-04 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | CCB-1Г, рег. № 39485-08 /<br>HP ProLiant |
| 4 | НПС «Муген-1»,<br>КРУН-6 кВ, 2<br>с.ш. 6кВ, яч. 18 | ТЛМ-10<br>1500/5<br>КТ 0,5S<br>Рег. № 2473-05 | ЗНОЛ.06<br>6000:√3/100:√3<br>КТ 0,5<br>Рег. № 3344-04 | СЭТ-4ТМ.03М<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                          |

**Примечания:**

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные 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.
2. Допускается замена ССВ на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Активная                  | 0,5                                          | 1,0                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Реактивная                | 0,9                                          | 1,7                                                    |
| 3, 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Активная                  | 1,2                                          | 1,7                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Реактивная                | 1,8                                          | 2,7                                                    |
| Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ( $\pm$ ) с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                              | 5                                                      |
| <b>Примечания:</b><br>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)<br>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$ .<br>3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi=0,8$ , токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi=0,8$ , токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35°C |                           |                                              |                                                        |

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                            |
| Нормальные условия<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>температура окружающей среды для счетчиков, °C                                                                                                                                                                                                            | от 98 до 102<br>от 100 до 120<br>0,8<br>50<br>от +21 до +25                                                                                                                  |
| Условия эксплуатации<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$ ( $\sin\varphi$ )<br>- частота, Гц<br>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>температура окружающей среды для счетчиков, °C<br>температура окружающей среды для сервера ИВК, °C<br>атмосферное давление, кПа<br>относительная влажность, %, не более | от 90 до 110<br>от 1 (2) до 120<br>от 0,5 <sub>инд.</sub> до 1 <sub>емк</sub><br>от 49,6 до 50,4<br>от -40 до +60<br>от +5 до +35<br>от +10 до +30<br>от 80,0 до 106,7<br>98 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов<br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>СЭТ-4ТМ.03М<br>ССВ-1Г:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>Сервер ИВК:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                    | 220000<br><br>15000<br><br>100000<br>1                                                                                                                                       |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>СЭТ-4ТМ.03М<br>-каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут<br>Сервер ИВК:<br>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                              | 114<br><br>3,5                                                                                                                                                               |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервере ИВК.

### **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, шт. |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|
| Трансформатор тока                                          | ТЛМ-10            | 6               |
|                                                             | ТОГФ-110          | 6               |
| Трансформатор напряжения                                    | ЗНОГ-110          | 6               |
|                                                             | ЗНОЛ.06           | 6               |
| Счетчик электрической энергии                               | СЭТ-4ТМ.03М       | 4               |
| Источник частоты и времени/<br>сервер синхронизации времени | ССВ-1Г            | 2               |
| Сервер ИВК                                                  | HP ProLiant       | 2               |
| Документация                                                |                   |                 |
| Формуляр                                                    | ФО 26.51.43/03/23 | 1               |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Сибирь» по НПС «Муген - 1». МВИ 26.51.43/03/23, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ». Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

### **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**

Акционерное общество «Транснефть – Сибирь»  
(АО «Транснефть – Сибирь»)  
ИНН 7201000726  
Адрес: 625027, г. Тюмень ул. Республики, 139  
Телефон: 8 (3452)-322710  
E-mail: info@tmn.transneft.ru

**Изготовитель**

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

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, кор. 12, эт. 2, пом II, ком 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: [info@energometrologia.ru](mailto:info@energometrologia.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный  
центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»  
(ФБУ «Самарский ЦСМ»)

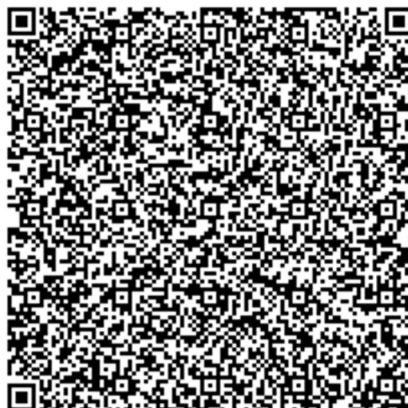
Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, д. 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: [referent@samaragost.ru](mailto:referent@samaragost.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU 311281.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» марта 2023 г. № 699

Регистрационный № 88640-23

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3425**

**Назначение средства измерений**

Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3425 (далее – генераторы) предназначены для генерации по двум независимым каналам периодических немодулированных сигналов различных форм, сигналов с различными видами модуляции и сигналов произвольной формы.

**Описание средства измерений**

Принцип действия генераторов основан на комбинировании технологии прямого цифрового синтеза (DDS) и генерации сигналов произвольной формы (Arb). Это позволяет получать стабильные, высокоточные сигналы с низким коэффициентом нелинейных искажений, формировать сигналы произвольной формы.

На передней панели генераторов находится цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, на котором отображается форма генерируемого сигнала и его параметры. Управление режимами работы, выбор регулируемых параметров, включение и отключение выходов генераторов осуществляется с передней панели специальными кнопками. Для ввода цифровых параметров на панели имеется три группы органов управления: кнопки направлений (со стрелками), вращающийся регулятор параметров и цифровая клавиатура. В нижней части панели расположены выходные разъемы двух основных каналов и выходы сигналов синхронизации. Выходные каналы полностью независимы и позволяют производить отдельную настройку частотных и амплитудных параметров по каждому из каналов.

На задней панели генераторов располагаются: разъем для подключения кабеля питания, интерфейсы USB и LAN для связи с персональным компьютером входной/выходной разъем опорной частоты 10 МГц; входные/выходные разъемы сигнала запуска, входы внешнего сигнала модуляции; входной разъем частотомера.

Генераторы оснащены встроенным частотомером до 350 МГц.

Генераторы имеют три модификации: АКИП-3425/1, АКИП-3425/2, АКИП-3425/3, которые отличаются верхней границей диапазона частот.

Генераторы имеют возможность установки опции внешнего усилителя мощности и опции беспроводного модуля LoRa.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа генераторы имеют пломбировку в виде наклейки, закрывающую гнездо крепежного винта. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на задней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Заводской (серийный) номер генераторов состоит из буквенно-цифрового обозначения и наносится на обратную сторону корпуса при помощи наклейки. Место нанесения заводского (серийного) номера представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа (А)

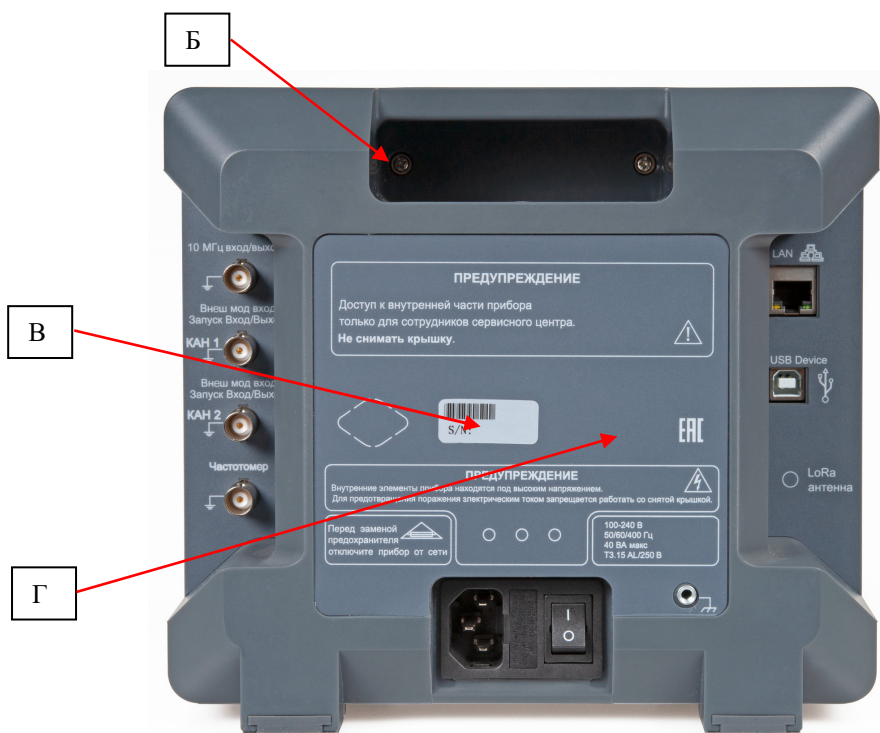


Рисунок 2 – Схема опломбирования от несанкционированного доступа (Б) и места нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) генераторов установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, выбора встроенных основных и дополнительных функций.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение           |
|-------------------------------------------|--------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | -                  |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже V68.0.6.18 |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики нормируются при температуре  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$  через 30 минут после прогрева генератора.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                        | Значение                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Модификация                                                                                                                                                                                                                                                        | АКИП-3425/1                                                                                                                                                                                                            | АКИП-3425/2                                                                                                                                                                                                            | АКИП-3425/3                                                                                                                                                                                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                  |
| Диапазон частот для основных форм сигнала, Гц:<br>- синусоидальный<br>- прямоугольный<br>- импульсный<br>- треугольный (пилообразный)<br>- произвольный                                                                                                            | от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3,5 \cdot 10^7$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3,5 \cdot 10^7$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^6$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$ | от $1 \cdot 10^{-6}$ до $6,5 \cdot 10^7$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $6,5 \cdot 10^7$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^6$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$ | от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^8$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^8$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^6$<br>от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты, Гц                                                                                                                                                                                                   | $\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot f + 1,4 \cdot 10^{-11})$                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |
| Диапазон установки уровня выходного напряжения на нагрузке 50 Ом, $V_{\text{п-п}}^{1)2)}$ , в диапазонах частот сигнала:<br>от 1 мГц до 10 МГц включ.<br>св. 10 МГц                                                                                                | от $1 \cdot 10^{-3}$ до 10<br>от $1 \cdot 10^{-3}$ до 5                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |
| Разрешающая способность при установке частоты сигнала, мГц                                                                                                                                                                                                         | 1                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |
| Диапазон установки уровня постоянного смещения <sup>3)</sup> $U_{\text{DC}}$ на нагрузке 50 Ом, В                                                                                                                                                                  | $\pm 5$                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного напряжения синусоидального сигнала, $V_{\text{п-п}}$ (частота 1 кГц, $U^4 \geq 10 \text{ мВ}_{\text{п-п}}$ (на нагрузке 1 МОм), уровень постоянного смещения $U_{\text{DC}} = 0 \text{ В}$ ) | $\pm(0,01 \cdot U + 1 \cdot 10^{-3})$                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения $U_{\text{DC}}$ , В                                                                                                                                                               | $\pm(0,01 \cdot  U_{\text{DC}}  + 0,005 \cdot U + 2 \cdot 10^{-3})$                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 3                                                              | 4 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------|---|
| Характеристики синусоидальной формы сигнала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                |   |
| Неравномерность АЧХ синусоидального сигнала, дБ<br>в диапазонах частот:<br>до 60 МГц включ.<br>св. 60 до 70 МГц включ.<br>св. 70 МГц<br>(относительно 10 МГц, при уровне мощности на выходе 0 дБм)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | 0,2<br>0,3<br>0,35                                             |   |
| Уровень гармоник в выходном сигнале, дБн <sup>5)</sup> , не более,<br>в диапазонах частот:<br>до 20 МГц включ.<br>св. 20 до 50 МГц включ.<br>св. 50 до 100 МГц включ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | -60<br>-50<br>-40                                              |   |
| Суммарные гармонические искажения в диапазоне частот<br>от 10 Гц до 20 кГц, %, не более<br>(U=20 В <sub>п-п</sub> на нагрузке 1 МОм)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | 0,15                                                           |   |
| Характеристики прямоугольной формы сигнала для всех модификаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                                |   |
| Диапазон установки скважности <sup>6)</sup> , %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | от 0,0001 до 99,9999                                           |   |
| Длительность фронта и среза, нс, не более<br>(уровень сигнала 1 В <sub>п-п</sub> , нагрузка 50 Ом)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | 4,2                                                            |   |
| Характеристики импульсной формы сигнала для всех модификаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                |   |
| Диапазон установки скважности <sup>6)</sup> , %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | от 0,0013 до 99,9996                                           |   |
| Диапазон установки длительности импульса, <sup>7)</sup> с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | от $13 \cdot 10^{-9}$                                          |   |
| Диапазон установки длительности фронта и среза, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | от $8 \cdot 10^{-9}$ до 1,2                                    |   |
| Характеристики двойного импульса для всех модификаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                                |   |
| Диапазон установки длительности импульсов (первого и второго), <sup>7)</sup> с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | от $8 \cdot 10^{-9}$                                           |   |
| Диапазон установки временных интервалов, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | от $8 \cdot 10^{-9}$ до 20                                     |   |
| Длительность фронта и среза, нс, не более<br>(уровень сигнала 1 В <sub>п-п</sub> , нагрузка 50 Ом)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | 5                                                              |   |
| Характеристики пилообразной формы сигнала для всех модификаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                |   |
| Диапазон регулировки симметрии, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | от 0 до 100,0                                                  |   |
| Характеристики произвольной формы сигнала для всех модификаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                |   |
| Длина памяти, число точек<br>- шаг установки 1 точка<br>- шаг установки 8 точек                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | от 2 до $8 \cdot 10^3$<br>от $8 \cdot 10^3$ до $32 \cdot 10^6$ |   |
| Вертикальное разрешение, бит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | 16                                                             |   |
| Частота дискретизации, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | от $10^{-6}$ до $1,25 \cdot 10^8$                              |   |
| Примечания<br><sup>1)</sup> здесь и далее В <sub>п-п</sub> – значение установки уровня выходного напряжения, В, размах;<br><sup>2)</sup> уровень постоянного смещения U <sub>DC</sub> =0 В;<br><sup>3)</sup> диапазон установки уровня постоянного смещения приведен с учетом переменной составляющей (AC+DC);<br><sup>4)</sup> здесь и далее U – установленный уровень напряжения (размах), В <sub>п-п</sub> ;<br><sup>5)</sup> дБн – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей;<br><sup>6)</sup> диапазон установки скважности зависит от значения частоты сигнала;<br><sup>7)</sup> диапазон установки длительности импульса зависит от значения скважности;<br>Метрологические характеристики нормируются при температуре (23±5) °С через 30 минут после прогрева генератора. |   |                                                                |   |

Таблица 3 – Основные характеристики модуляции

| Характеристика                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Виды модуляции                                                                                                                                                                                            | Амплитудная модуляция (АМ), частотная модуляция (ЧМ), фазовая модуляция (ФМ), суммирующая модуляция (СУМ), амплитудная манипуляция (АМн), частотная манипуляция (ЧМн), фазовая манипуляция (ФМн), широтно-импульсная модуляция (ШИМ) <sup>1)</sup> , качание по частоте (ГКЧ) |
| Источник модуляции                                                                                                                                                                                        | Внутренний, внешний                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Диапазон частот модулирующего сигнала, Гц                                                                                                                                                                 | от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^5$                                                                                                                                                                                                                                        |
| Диапазон глубины модуляции (АМ), %                                                                                                                                                                        | от 0 до 120                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Диапазон девиации частоты (ЧМ), Гц                                                                                                                                                                        | от $1 \cdot 10^{-6}$ до $f_{\text{макс}}/2$                                                                                                                                                                                                                                   |
| Диапазон девиации фазы (ФМ)                                                                                                                                                                               | от 0 до $360^\circ$                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Диапазон девиации длительности импульса (ШИМ), %                                                                                                                                                          | от 0 до 99                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Диапазон перестройки амплитуды в режиме СУМ, %                                                                                                                                                            | от 0 до 100                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Диапазон перестройки амплитуды в режиме АМн, В                                                                                                                                                            | от $1 \cdot 10^{-6}$ до $U_n$                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Диапазон перестройки частоты в режиме ЧМн, Гц                                                                                                                                                             | от $1 \cdot 10^{-3}$ до $f_{\text{макс}}$                                                                                                                                                                                                                                     |
| Диапазон перестройки фазы в режиме ФМн, Гц                                                                                                                                                                | от $0^\circ$ до $360^\circ$                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Диапазон времени качания в режиме ГКЧ, с                                                                                                                                                                  | от $1 \cdot 10^{-3}$ до 500                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Диапазон уровней модулирующего сигнала и сигнала запуска, В <sub>п-п</sub>                                                                                                                                | $\pm 2,5$                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Примечания<br><sup>1)</sup> Для широтно-импульсной модуляции форма сигнала несущей только импульсная;<br>$f_{\text{макс}}$ – максимальная частота несущего сигнала;<br>$U_n$ – амплитуда сигнала несущей. |                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Таблица 4 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                          | Значение                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Число основных каналов                                                                                                                               | 2                                              |
| Выходное сопротивление основных каналов, Ом<br>- фиксированное (переключаемое)<br>- перестраиваемое                                                  | 50; $1 \cdot 10^6$<br>от 0,3 до $1 \cdot 10^4$ |
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм<br>– стандартная конфигурация<br>– с опцией усилителя мощности                                        | 220×190×124<br>220×190×166                     |
| Масса, кг, не более (без опций)<br>– стандартная конфигурация<br>– с опцией усилителя мощности                                                       | 2,9<br>3,3                                     |
| Напряжение питающей сети, В<br>для номинального значения частоты сети:<br>- 50 или 60 Гц<br>- 400 Гц                                                 | от 100 до 240<br>от 100 до 120                 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более<br>– стандартная конфигурация<br>– с опцией усилителя мощности                                                  | 40<br>80                                       |
| Рабочие условия применения:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность воздуха (при температуре менее 30 °С), %, не более | от 0 до +40<br>80                              |

**Знак утверждения типа**

наносится на переднюю панель генераторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность

| Наименование                           | Обозначение | Количество |
|----------------------------------------|-------------|------------|
| Генератор сигналов специальной формы   | АКИП-3425/X | 1 шт.      |
| Сетевой шнур питания                   |             | 1 шт.      |
| Кабель измерительный, тип разъемов BNC |             | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации CD-диск    |             | 1 шт.      |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в п. 8 руководства по эксплуатации «Регулировка параметров выходного сигнала».

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

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

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Стандарт предприятия на генераторы сигналов специальной формы АКИП-3425.

**Правообладатель**

Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD., Китай

Адрес: A-2, Optical Valley Park, No.99 Yuyuan Road, Luquan District, Shijiazhuang, 050200, China

Телефон: +86-311-83897147

Факс: +86-311-83897040

Web-сайт: <http://www.suindigital.com>

**Изготовитель**

Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD., Китай

Адрес: A-2, Optical Valley Park, No.99 Yuyuan Road, Luquan District, Shijiazhuang, 050200, China

Телефон: +86-311-83897147

Факс: +86-311-83897040

Web-сайт: <http://www.suindigital.com>

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 10, стр. 4, ком. 31

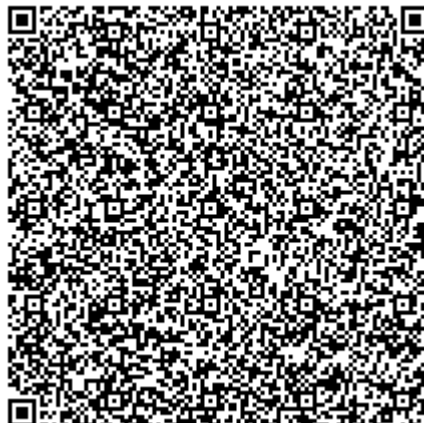
Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312058.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» марта 2023 г. № 699

Регистрационный № 88641-23

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Осциллографы цифровые АКИП-4138**

**Назначение средства измерений**

Осциллографы цифровые АКИП-4138 (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия осциллографов в стробоскопическом режиме основан на считывании дискретных значений исследуемого сигнала с использованием коротких стробирующих импульсов, временное положение которых изменяется с использованием развертывающего пилообразного напряжения и индикацией выборки сигнала с результатами измерений на экране внешнего персонального компьютера (ПК). Принцип действия в режиме реального времени основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране внешнего персонального компьютера (ПК).

Осциллографы представляют собой комбинированные приборы – стробоскопический осциллограф с полосой пропускания 5 или 16 ГГц и осциллограф реального времени с полосой пропускания до 500 МГц. На передней панели осциллографов располагаются: измерительные разъемы и разъемы внешней синхронизации – типа SMA, розетка. На задней панели осциллографов располагаются: разъем для подключения сетевого адаптера питания, USB интерфейс управления.

Осциллографы выпускаются в двух модификациях, которые отличаются полосой пропускания АКИП-4138/1 – 5 ГГц и АКИП-4138/2 – 16 ГГц. Обе модификации предусматривают ограничение полосы пропускания входного сигнала до 500 МГц.

Заводской номер осциллографов состоит из цифрового обозначения и наносится на нижнюю часть корпуса при помощи наклейки.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.

Общий вид осциллографов, место нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. Пломба в виде наклейки наносится на стык между задней и верхней панелями корпуса осциллографов. Может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений.

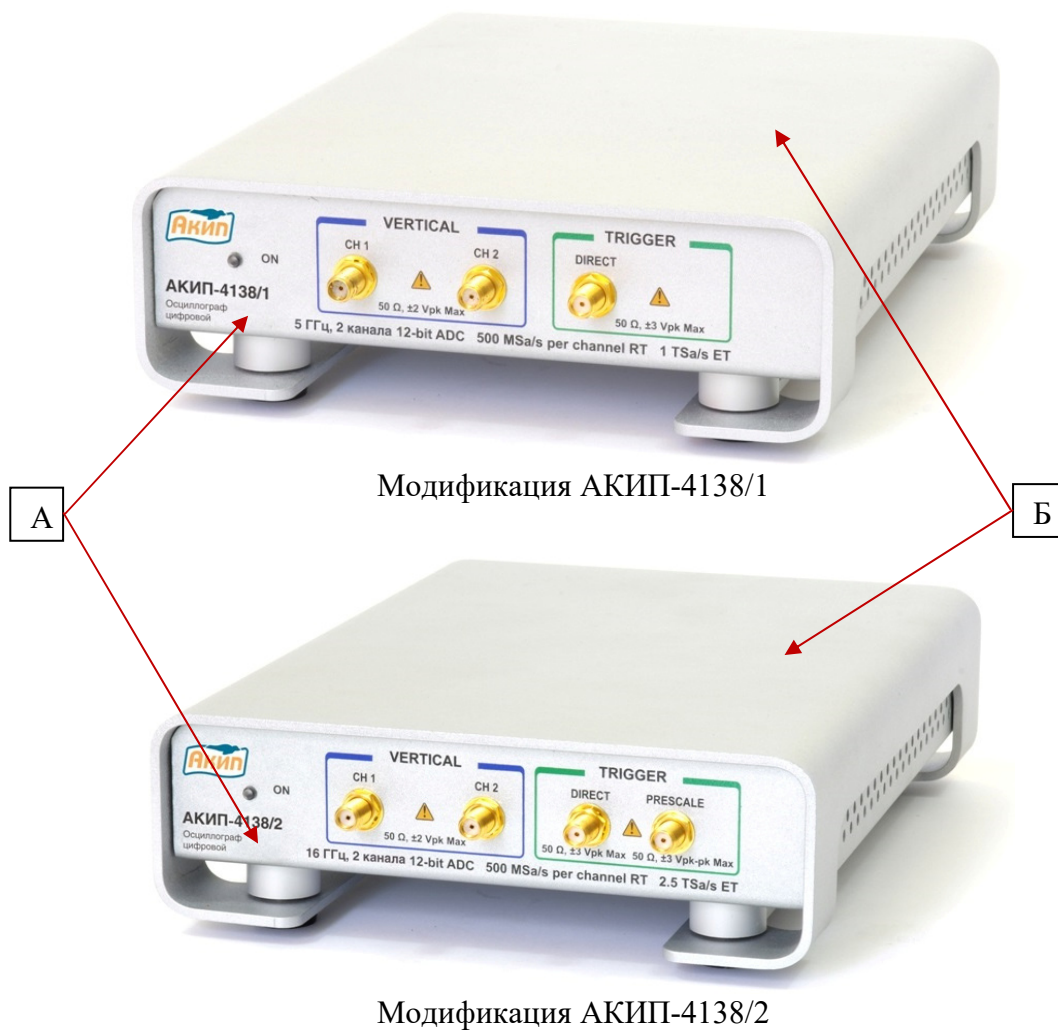


Рисунок 1 – Общий вид осциллографов, место нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)



Рисунок 2 – Вид задней панели осциллографов и схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

## Программное обеспечение

Программное обеспечение осциллографов устанавливается на внешний ПК и служит для дистанционного управления работой осциллографов, управления режимами работы, задания режимов отображения формы исследуемого сигнала, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение        |
|-------------------------------------------|-----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | FemtoScope 2162 |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 4.2.6.9 |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                     | Значение характеристики                                                                           |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                                                                                 | АКИП-4138/1                                                                                       | АКИП-4138/2 |
| 1                                                                                                                                               | 2                                                                                                 | 3           |
| Входное сопротивление, Ом                                                                                                                       | 50 ( $\pm 3\%$ )                                                                                  |             |
| Количество каналов                                                                                                                              | 2                                                                                                 |             |
| Диапазон установки значений коэффициентов отклонения, мВ/дел                                                                                    | от 10 до 250                                                                                      |             |
| Полоса пропускания по уровню -3 дБ, ГГц, не менее                                                                                               |                                                                                                   |             |
| - полная                                                                                                                                        | 5                                                                                                 | 16          |
| - ограниченная                                                                                                                                  | 0,5                                                                                               | 0,5         |
| Время нарастания переходной характеристики, не более                                                                                            |                                                                                                   |             |
| при полосе пропускания:                                                                                                                         |                                                                                                   |             |
| - полной                                                                                                                                        | 70 пс                                                                                             | 21,9 пс     |
| - ограниченной                                                                                                                                  |                                                                                                   |             |
| 500 МГц                                                                                                                                         | 700 пс                                                                                            | 700 пс      |
| 100 МГц                                                                                                                                         | 3,5 нс                                                                                            | 3,5 нс      |
| Максимальное входное напряжение, В                                                                                                              | $\pm 1,0$                                                                                         |             |
| Предел допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, %                                                              | $\pm 1,5$                                                                                         |             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения и импульсного напряжения частотой до 100 кГц, при $U_{см}=0$ В, мВ, | $\pm(0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1 \text{ мВ})$                          |             |
| Диапазон установки напряжения постоянного смещения, В                                                                                           | $\pm 1,0$                                                                                         |             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ                                                            | $\pm(0,015 \cdot  U_{см}  + 0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1,5 \text{ мВ})$ |             |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                | 3                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Канал горизонтального отклонения                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                  |                                                                                                                  |
| Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел <ul style="list-style-type: none"><li>- режим реального времени</li><li>- режим эквивалентного времени</li><li>- режим самописца</li></ul>                                                                                                   | от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^3$<br>от $5 \cdot 10^{-11}$ до $5 \cdot 10^{-6}$<br>от 0,1 до $1 \cdot 10^3$ | от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^3$<br>от $1 \cdot 10^{-11}$ до $5 \cdot 10^{-6}$<br>от 0,1 до $1 \cdot 10^3$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора ( $\delta_F$ ), %                                                                                                                                                                                        | $\pm 7,5 \cdot 10^{-5}$                                                                                          |                                                                                                                  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов, с                                                                                                                                                                                                                   | $\pm (7,5 \cdot 10^{-5} \cdot T_x + 1 \cdot 10^{-3} \cdot T_o + 5 \cdot 10^{-12})$                               |                                                                                                                  |
| Примечания<br>К <sub>о</sub> – коэффициент отклонения, мВ/дел<br>U <sub>см</sub> – установленное значение напряжения постоянного смещения, мВ<br>T <sub>х</sub> – измеряемый временной интервал, с<br>T <sub>о</sub> – временной интервал, соответствующий 10 делениям горизонтальной шкалы, с |                                                                                                                  |                                                                                                                  |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                           | Значение характеристики      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), не более, мм                                                              | 160×54×210                   |
| Масса, не более, г                                                                                                    | 790                          |
| Напряжение питания, В<br>(постоянное напряжение через сетевой адаптер AC/DC)                                          | от 11,4 до 12,6              |
| Потребляемый ток, А, не более                                                                                         | 1,8                          |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность воздуха, %, не более | от +15 до +25<br>от 20 до 80 |
| Рабочие условия применения:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность воздуха, %, не более   | от +5 до +40<br>90           |

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель осциллографов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

| Наименование                  | Обозначение | Количество, шт. |
|-------------------------------|-------------|-----------------|
| Осциллограф серии АКИП-4138   | АКИП-4138/X | 1               |
| Адаптер питания               | -           | 1               |
| Прецизионный кабель SMA-SMA   | -           | 1               |
| Кабель USB                    | -           | 1               |
| Ключ рожковый                 | -           | 1               |
| Программное обеспечение на CD | Femto IV    | 1               |
| Руководство по эксплуатации   |             | 1               |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в п.6 «Использование ПО Femto IV» руководства по эксплуатации.

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

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Стандарт предприятия на осциллографы цифровые АКИП-4138.

**Правообладатель**

«ELTESTA JSC», Литва

Адрес: Naugarduko 41, Lt-03227, Vilnius, Lithuania

Телефон: +370 5 233 3214

Факс: +370 5 233 3214

Web-сайт: <http://www.eltesta.com>

**Изготовитель**

«ELTESTA JSC», Литва

Адрес: Naugarduko 41, Lt-03227, Vilnius, Lithuania

Телефон: +370 5 233 3214

Факс: +370 5 233 3214

Web-сайт: <http://www.eltesta.com>

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 10, стр. 4, ком. 31

Тел. +7(495) 777-55-91

Факс +7(495) 640-30-23

E-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312058.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «31» марта 2023 г. № 699**

Регистрационный № 88642-23

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Устройства универсальные испытательные PW636i**

**Назначение средства измерений**

Устройства универсальные испытательные PW636i (далее по тексту – устройства) предназначены для воспроизведения напряжения и силы переменного и постоянного тока, частоты, фазового угла, измерений напряжения и силы постоянного тока, временных интервалов при проведении проверки, настройки и испытаний электромеханических, полупроводниковых и микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики (РЗА).

**Описание средства измерений**

Принцип действия устройств основан на передаче заданных пользователем параметров воспроизводимых выходных сигналов с персонального компьютера (ПК) на внутренний контроллер устройства, где с выхода интерфейсного модуля цифровой сигнал заданных параметров поступает на цифро-аналоговый преобразователь (далее по тексту – ЦАП), а сформированный аналоговый сигнал поступает на соответствующие усилители, масштабируя их значение и обеспечивая необходимую мощность.

Воспроизведение электрических сигналов обеспечивается одновременно по шести каналам тока и по четырем каналам напряжения с заданными параметрами, такими как: род тока (переменный или постоянный), форма сигнала, амплитуда, частота и фазовый угол.

Устройства позволяют осуществлять одновременно коммутацию четырёх внешних сигналов и измерять временные интервалы входящих сигналов по восьми дискретным входам.

Устройства имеют дополнительный источник питания постоянного тока.

Устройства имеют встроенную температурную защиту от перегрева, от перегрузки по току и от возникновения короткого замыкания. При срабатывании любого вида защиты срабатывает световая и звуковая сигнализация.

Устройства не имеют собственных органов управления и отображения информации и управляются с помощью внешнего ПК с предустановленным специализированным ПО PowerTest через интерфейс Ethernet.

Основные узлы устройств: генераторы напряжения, генераторы тока, контроллер, модуль интерфейсов, ЦАП, усилители, блок питания.

Конструктивно устройства выполнены в переносных корпусах настольного исполнения, имеющих ручку для переноски.

На лицевой панели расположены: разъемы каналов тока и напряжения, разъемы дополнительного источника питания постоянного тока, разъемы дискретных входов/выходов, разъем внешнего усилителя, световые индикаторы состояния, входы внешних унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока, разъем интерфейса связи Ethernet.

На задней панели расположены: разъемы дискретных входов/выходов, разъем внешнего усилителя, разъем для подключения GPS-приемника, разъемы интерфейса связи Ethernet, вентилятор обдува, выключатель питания, разъем сети питания, предохранитель.

Общий вид устройств универсальных испытательных PW636i представлен на рисунках 1 и 2.

Обозначение места нанесения знака поверки представлено на рисунке 1. Обозначение места нанесения заводских номеров представлено на рисунке 2.

Пломбирование устройств универсальных испытательных PW636i не предусмотрено.

Место нанесения заводских номеров – на табличке технических данных на задней панели корпуса; способ нанесения – типографская печать; формат – буквенно-цифровой код, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр.



Рисунок 1 – Общий вид устройств универсальных испытательных PW636i и обозначение места нанесения знака поверки



Рисунок 2 – Общий вид устройств универсальных испытательных PW636i и обозначение места нанесения заводских номеров

### Программное обеспечение

Встроенное ПО (микропрограмма) устройств реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики устройств нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) устройств предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | –        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 2.4.0    |
| Цифровой идентификатор ПО                          | –        |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                      | Значение                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока каналов «А», «В», «С», «Z», В                                                                                                                                                                                                               | от 0 до 300                                                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока на частоте 50 Гц каналов «А», «В», «С», «Z», В                                                                                                                                                            | $\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{в}} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{п}})$  |
| Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока каналов «А», «В», «С», «Z», В                                                                                                                                                                                                               | от 0 до 300                                                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока каналов «А», «В», «С», «Z», В                                                                                                                                                                             | $\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{в}} + 6 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{п}})$  |
| Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока дополнительного источника питания (канал «AUX DC»), В                                                                                                                                                                                       | от 0 до 300                                                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока дополнительного источника питания (канал «AUX DC»), В                                                                                                                                                     | $\pm 0,05 \cdot U_{\text{в}}$                                                   |
| Диапазон воспроизведения силы переменного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А                                                                                                                                                                                                           | от 0 до 32                                                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока на частоте 50 Гц каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А                                                                                                                                                        | $\pm(15 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{в}} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{п}})$ |
| Диапазон воспроизведения силы постоянного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А                                                                                                                                                                                                           | от 0 до 32                                                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А                                                                                                                                                                         | $\pm(15 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{в}} + 5 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{п}})$ |
| Диапазон воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Z» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», Гц                                                                                                                                        | от 1 до 1000                                                                    |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Z» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», Гц<br>- в диапазоне от 1 до 65 Гц<br>- в диапазоне св. 65 до 450 Гц<br>- в диапазоне св. 450 до 1000 Гц | $\pm 0,001$<br>$\pm 0,01$<br>$\pm 0,02$                                         |
| Диапазон воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Z» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», °                                                                                                                                   | от 0 до 360                                                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «Z» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», °                                                                                                 | $\pm 0,1$                                                                       |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Значение                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока (канал «Analog DC»), В <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | от 0 до $\pm 10$          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока (канал «Analog DC»), В <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $\pm 0,0005 \cdot U_{и.}$ |
| Диапазон измерений силы постоянного тока (канал «Analog DC»), мА <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от 0 до $\pm 20$          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока (канал «Analog DC»), мА <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\pm 0,0005 \cdot I_{и.}$ |
| Диапазон измерений интервалов времени, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | от 0 до 120               |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $\pm 0,0003$              |
| Примечания<br>$U_{в.}$ – воспроизводимое значение напряжения переменного (постоянного) тока, В;<br>$U_{п.}$ – конечное значение диапазона воспроизведения напряжения переменного (постоянного) тока, В;<br>$I_{в.}$ – воспроизводимое значение силы переменного (постоянного) тока, А;<br>$I_{п.}$ – конечное значение диапазона воспроизведения силы переменного (постоянного) тока, А;<br>$U_{и.}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, В;<br>$I_{и.}$ – измеренное значение силы постоянного тока, мА;<br><sup>1)</sup> – опция |                           |

Таблица 3 – Общие технические характеристики

| Наименование характеристики                            | Значение    |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| Параметры электрического питания:                      |             |
| - напряжение переменного тока, В                       | 220         |
| - частота переменного тока, Гц                         | 50          |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более | 427×360×157 |
| Масса, кг, не более                                    | 20          |
| Рабочие условия измерений:                             |             |
| - температура окружающего воздуха, °С                  | от 0 до +50 |
| - относительная влажность воздуха, %                   | до 95       |
| Средний срок службы, лет                               | 10          |
| Средняя наработка на отказ, ч                          | 10 000      |

### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на устройства не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                  | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------|-------------|------------|
| Устройство универсальное испытательное PW636i | —           | 1 шт.      |
| Кабель питания                                | —           | 1 шт.      |
| Программное обеспечение PowerTest             | —           | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                   | —           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе 9. «Эксплуатация».

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Устройства универсальные испытательные PW636i. Стандарт предприятия.

### **Правообладатель**

Фирма «PONOVO POWER CO., LTD.», Китай

Адрес: No. 139, Jinghai Third Road, BDA, Beijing, 100176, China

### **Изготовители**

Фирма «PONOVO POWER Co., Ltd», Китай

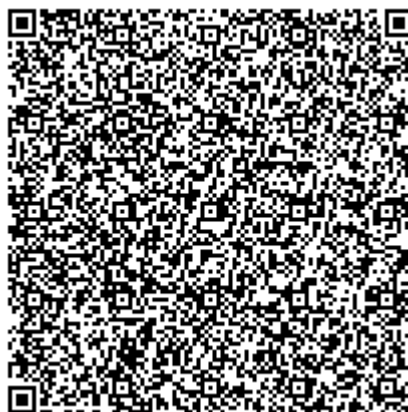
Адрес: No. 139, Jinghai Third Road, BDA, Beijing, 100176, China

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «31» марта 2023 г. № 699**

Регистрационный № 88643-23

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Установка поверочная передвижная ГКС-1400**

**Назначение средства измерений**

Установка поверочная передвижная ГКС-1400 (далее – установка) предназначена для измерений, воспроизведения, хранения и передачи единиц объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости при проведении исследований, испытаний, поверки, калибровки и других работ по определению метрологических характеристик средств измерений объема жидкости в потоке и/или объемного расхода жидкости.

**Описание средства измерений**

Принцип действия установки основан на воспроизведении единиц объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, создаваемых при помощи средств измерений расхода и объема жидкости, плотности, насосных агрегатов (не входят в состав установки), ручного регулятора расхода, средств измерений температуры и избыточного давления жидкости, системы сбора и обработки информации.

Установка состоит из средств измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, средств измерений температуры, избыточного давления и плотности жидкости, ручного регулятора расхода, системы сбора и обработки информации.

В качестве средства измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости в составе установки применяются: преобразователь расхода жидкости ультразвуковой DFX-MM модификации DFX-MM 04 (регистрационный номер 79419-20) с номинальным диаметром DN 100 и преобразователь расхода жидкости ультразвуковой DFX-MM модификации DFX-MM 08 (регистрационный номер 79419-20) с номинальным диаметром DN 200.

В качестве средств измерений избыточного давления жидкости применяются датчики давления Метран-150 (регистрационный номер 32854-13).

В качестве средств измерений температуры жидкости применяются датчики температуры Rosemount 644 (регистрационный номер 63889-16).

В качестве средства измерений плотности жидкости применяется преобразователь плотности и расхода CDM (регистрационный номер 63515-16), модели CDM100P.

Система сбора и обработки информации реализована на базе комплекса измерительно-вычислительного ИМЦ-07 (регистрационный номер 75139-19).

Система сбора и обработки информации собирает, обрабатывает и сравнивает значения, полученные по показаниям поверяемых средств измерений и средств измерений установки.

Общий вид установки представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид установки

Пломбировка установки осуществляется с помощью свинцовых (пластмассовых) пломб и проволоки, которыми пломбируются фланцевые соединения преобразователей расхода жидкости ультразвуковых DFX-MM, входящие в состав установки, с нанесением знака поверки на пломбу.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знаков поверки приведены на рисунке 2.

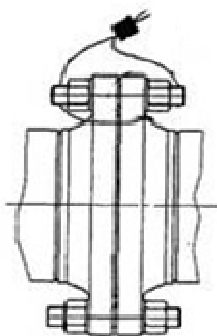


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знаков поверки

Заводской номер установки наносится в цифровом формате на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе установки, методом лазерной гравировки.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 3.

| Изготовитель                         | 000 НПП «ГКС»        |
|--------------------------------------|----------------------|
| Обозначение                          | 2730.21.00.00.00.000 |
| Расход                               | 44-887 м³/ч          |
| Рабочее давление измеряемой среды    | от 0,1 до 6,3 МПа    |
| Рабочая температура измеряемой среды | -25...+50 °C         |
| Климат. исп.                         | УХЛ1                 |
| Зав. №м                              | 1400                 |
| Масса с полуприцепом                 | 25000 кг             |
| Дата выпуска                         | 2022                 |

Рисунок 3 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение установки автономное.

Функции программного обеспечения: сбор, отображение и регистрирование информации со средств измерений в ходе проведения юстировок, калибровок и поверок, выполнения математической обработки результатов измерений, хранение и редактирование базы данных с параметрами поверяемых и средств измерений установки, генерация отчетов о результатах проведения калибровок и поверок средств измерений.

В программном обеспечении предусмотрена многоступенчатая защита от несанкционированного доступа к текущим данным и параметрам настройки (индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации, ведение журналов действий пользователя).

Метрологические характеристики установки нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные                        | Значения            |
|-------------------------------------------------|---------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | EMC07.Metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | PX.7000.01.09       |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 1B8C4675            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC 32              |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                     | Значение характеристики |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Диапазон измерений (воспроизведения) объемного расхода жидкости, м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                                                              | от 44 до 887            |
| Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости при проведении поверки методом непосредственного сличения, % | ±0,10                   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости при проведении поверки методом косвенных измерений, %        | ±0,12                   |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                | Значение                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Количество одновременно поверяемых средств измерений, шт                                                                   | 1                                            |
| Измеряемая среда                                                                                                           | жидкость (нефтепродукты)                     |
| Температура измеряемой среды, °C                                                                                           | от –25 до +50                                |
| Избыточное давление измеряемой среды, МПа                                                                                  | от 0,1 до 6,3                                |
| Плотность измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup>                                                                              | от 692,5 до 893,2                            |
| Вязкость измеряемой среды, мм <sup>2</sup> /с                                                                              | от 1,23 до 16,51                             |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                    | 380±38/220±22<br>50±1                        |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °C<br>– относительная влажность, %<br>– атмосферное давление, кПа | от –48 до +45<br>от 30 до 80<br>от 84 до 107 |
| Средний срок службы, лет                                                                                                   | 10                                           |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                              | 20000                                        |

### Знак утверждения типа

наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе установки, а также в верхнюю часть по центру титульного листа руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                     | Обозначение                    | Количество |
|----------------------------------|--------------------------------|------------|
| Установка поверочная передвижная | ГКС-1400, заводской номер 1400 | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации      | 2730.21.00.00.00.000 РЭ        | 1 экз.     |
| Формуляр                         | 2730.21.00.00.00.000 ФО        | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 13 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

**Правообладатель**

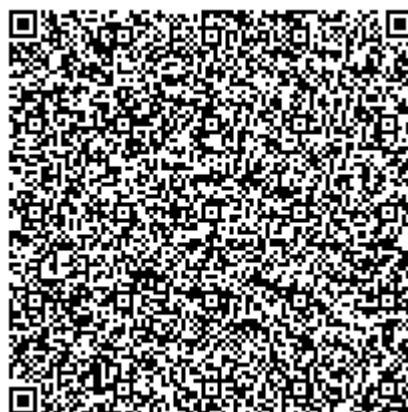
Акционерное общество «Транснефть – Западная Сибирь» (АО «Транснефть – Западная Сибирь»)  
ИНН 5502020634  
Адрес: 644033, г. Омск, ул. Красный путь, д. 111, корп. 1  
Телефон: +7 (3812) 65-35-02, факс: +7 (3812) 65-98-46  
Web-сайт: [www.westernsiberia.transneft.ru](http://www.westernsiberia.transneft.ru)  
E-mail: [info@oms.transneft.ru](mailto:info@oms.transneft.ru)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»)  
ИНН 1655107067  
Адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3  
Телефон: +7(843) 221-70-00, факс: +7(843) 221-70-01  
Web-сайт: [www.nppgks.com](http://www.nppgks.com)  
E-mail: [mail@nppgks.com](mailto:mail@nppgks.com)

**Испытательный центр**

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)  
Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»  
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19  
Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32  
Web-сайт: [www.vniir.org](http://www.vniir.org)  
E-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «31» марта 2023 г. № 699**

Регистрационный № 88644-23

Лист № 1  
Всего листов 15

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Трубино**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Трубино (далее – АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКУ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее – ЕНЭС), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), средства связи и приема-передачи данных, специализированное программное обеспечение (далее – СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в ЦСОД;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (далее – БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС. В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 500 кВ Трубино.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ, которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с часами сервера сбора ИВК более чем  $\pm 1$  с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем  $\pm 2$  с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью  $\pm 5$  с.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ: 07.

## **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

| Идентификационные данные (признаки)                                 | Значение                                  |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Идентификационное наименование СПО                                  | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)             |
| Номер версии (идентификационный номер) СПО                          | не ниже 1.0.0.4.                          |
| Цифровой идентификатор СПО                                          | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218          |
| Другие идентификационные данные (если имеются)                      | DataSetServer.exe, DataSetServer_USPD.exe |
| Примечание – Алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО – MD5 |                                           |

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4, соответственно.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                                             | Состав ИК АИИС КУЭ                                                                     |                                                                                                                                                                                                            |                                                              |                                                                |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|      |                                                                             | ТТ                                                                                     | ТН                                                                                                                                                                                                         | Счетчик                                                      | УСПД/УССВ                                                      |
| 1    | 2                                                                           | 3                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                          | 5                                                            | 6                                                              |
| 2.3  | ПС 500 кВ<br>Трубино, КРУЭ<br>220 кВ, КВЛ 220<br>кВ ТЭЦ 23 -<br>Трубино     | ЖК ELK CN14<br>кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 1200/1<br>рег. № 41961-09<br>ф. А, В, С | SU 252/B34<br>кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (220000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 44734-10,<br>ф. А, В, С<br>SU 252/B34<br>кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (220000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 44734-10,<br>ф. А, В, С | A1802RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-11 | RTU-325H,<br>рег. №<br>44626-10/<br>СТВ-01, рег.<br>№ 49933-12 |
| 2.4  | ПС 500 кВ<br>Трубино, КРУЭ<br>220 кВ, КВЛ 220<br>кВ Трубино -<br>Горенки    | ЖК ELK CN14<br>кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 800/1<br>рег. № 41961-09<br>ф. А, В, С  | SU 252/B34<br>кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (220000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 44734-10,<br>ф. А, В, С<br>SU 252/B34<br>кл.т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = (220000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 44734-10,<br>ф. А, В, С | A1802RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 103  | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 1<br>С 10 кВ, Ячейка<br>103 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С          | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С               | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                           | 3                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                      | 5                                                            | 6                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 104 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 1<br>С 10 кВ, Ячейка<br>104 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>КТТ = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 | RTU-325H,<br>рег. №<br>44626-10/<br>СТВ-01, рег.<br>№ 49933-12 |
| 105 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 1<br>С 10 кВ, Ячейка<br>105 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>КТТ = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 106 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 1<br>С 10 кВ, Ячейка<br>106 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>КТТ = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 107 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 1<br>С 10 кВ, Ячейка<br>107 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>КТТ = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 108 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 1<br>С 10 кВ, Ячейка<br>108 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>КТТ = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                           | 3                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                      | 5                                                            | 6                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 109 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 1<br>С 10 кВ, Ячейка<br>109 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 | RTU-325H,<br>рег. №<br>44626-10/<br>СТВ-01, рег.<br>№ 49933-12 |
| 110 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 1<br>С 10 кВ, Ячейка<br>110 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 111 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 1<br>С 10 кВ, Ячейка<br>111 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 112 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 1<br>С 10 кВ, Ячейка<br>112 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 203 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 2<br>С 10 кВ, Ячейка<br>203 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                           | 3                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                      | 5                                                            | 6                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 204 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 2<br>С 10 кВ, Ячейка<br>204 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 | RTU-325H,<br>рег. №<br>44626-10/<br>СТВ-01, рег.<br>№ 49933-12 |
| 205 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 2<br>С 10 кВ, Ячейка<br>205 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 206 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 2<br>С 10 кВ, Ячейка<br>206 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 207 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 2<br>С 10 кВ, Ячейка<br>207 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 208 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 2<br>С 10 кВ, Ячейка<br>208 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                           | 3                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                      | 5                                                            | 6                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 209 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 2<br>С 10 кВ, Ячейка<br>209 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 | RTU-325H,<br>рег. №<br>44626-10/<br>СТВ-01, рег.<br>№ 49933-12 |
| 210 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 2<br>С 10 кВ, Ячейка<br>210 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 211 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 2<br>С 10 кВ, Ячейка<br>211 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 212 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 2<br>С 10 кВ, Ячейка<br>212 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 303 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 3<br>С 10 кВ, Ячейка<br>303 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                           | 3                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                      | 5                                                            | 6                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 304 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 3<br>С 10 кВ, Ячейка<br>304 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 | RTU-325H,<br>рег. №<br>44626-10/<br>СТВ-01, рег.<br>№ 49933-12 |
| 305 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 3<br>С 10 кВ, Ячейка<br>305 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 306 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 3<br>С 10 кВ, Ячейка<br>306 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 307 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 3<br>С 10 кВ, Ячейка<br>307 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 308 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 3<br>С 10 кВ, Ячейка<br>308 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                           | 3                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                      | 5                                                            | 6                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 309 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 3<br>С 10 кВ, Ячейка<br>309 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 | RTU-325H,<br>рег. №<br>44626-10/<br>СТВ-01, рег.<br>№ 49933-12 |
| 310 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 3<br>С 10 кВ, Ячейка<br>310 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 311 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 3<br>С 10 кВ, Ячейка<br>311 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 312 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 3<br>С 10 кВ, Ячейка<br>312 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 403 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 4<br>С 10 кВ, Ячейка<br>403 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                           | 3                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                      | 5                                                            | 6                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 404 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 4<br>С 10 кВ, Ячейка<br>404 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 | RTU-325H,<br>рег. №<br>44626-10/<br>СТВ-01, рег.<br>№ 49933-12 |
| 405 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 4<br>С 10 кВ, Ячейка<br>405 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 406 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 4<br>С 10 кВ, Ячейка<br>406 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 407 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 4<br>С 10 кВ, Ячейка<br>407 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 408 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 4<br>С 10 кВ, Ячейка<br>408 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2                                                                           | 3                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                      | 5                                                            | 6                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 409 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 4<br>С 10 кВ, Ячейка<br>409 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 | RTU-325H,<br>рег. №<br>44626-10/<br>СТБ-01, рег.<br>№ 49933-12 |
| 410 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 4<br>С 10 кВ, Ячейка<br>410 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 411 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 4<br>С 10 кВ, Ячейка<br>411 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |
| 412 | ПС 500 кВ<br>Трубино, ЗРУ 10<br>кВ абонентское, 4<br>С 10 кВ, Ячейка<br>412 | ТОЛ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47959-11<br>ф. А, В, С | ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С<br>ЗНОЛ<br>кл.т. 0,5<br>$K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 46738-11,<br>ф. А, В, С | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-11 |                                                                |

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные 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.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на однотипные утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Таблица 3 Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                                                                                                          |                                                                                                                                     |                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номера ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Вид электрической энергии | Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности P=0,95 | Границы интервала относительной погрешности измерений, ( $\pm\delta$ ), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности P=0,95 | Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ),с |
| 2.3; 2.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Активная                  | 0,6                                                                                                                      | 2,0                                                                                                                                 | 5                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Реактивная                | 1,2                                                                                                                      | 1,9                                                                                                                                 |                                                                                                                             |
| 103-112;<br>203-212;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Активная                  | 1,3                                                                                                                      | 5,1                                                                                                                                 |                                                                                                                             |
| 303-312;<br>403-412                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Реактивная                | 2,5                                                                                                                      | 4,0                                                                                                                                 |                                                                                                                             |
| <p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 2.3; 2.4; 103-112; 203-212; 303-312; 403-412 от + 15 до + 30 °С.</p> |                           |                                                                                                                          |                                                                                                                                     |                                                                                                                             |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Значение                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                                                                                                                                                        |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 42                                                                                                                                                       |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>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> </ul> <p>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></p> <p>- температура окружающей среды для счётчиков, °С</p>                                                                                                                            | <p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от +21 до +25</p>                                                                                |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>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>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С</li> </ul> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub></p> <p>от -30 до +40</p> <p>от - 40 до +65</p> <p>от -0 до +50</p> |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> | <p>120000</p> <p>72</p> <p>55000</p> <p>24</p> <p>45000</p> <p>1</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> </ul> <p>ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, сутки, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                      | <p>45</p> <p>45</p> <p>3,5</p>                                       |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока;
- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным

данным для различных групп пользователей.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                 | Обозначение         | Количество шт./экз. |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Трансформаторы тока                                          | JK ELK CN14         | 6                   |
| Трансформаторы тока                                          | ТОЛ                 | 120                 |
| Трансформаторы напряжения                                    | SU 252/B34          | 12                  |
| Трансформаторы напряжения                                    | ЗНОЛ                | 12                  |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | A1802RALQ-P4GB-DW-4 | 2                   |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | A1805RALQ-P4GB-DW-4 | 40                  |
| Устройства сбора и передачи данных                           | RTU-325H            | 1                   |
| Информационно-вычислительный комплекс                        | АИИС КУЭ ЕНЭС       | 1                   |
| Паспорт-Формуляр                                             | ФЭМ-21-07.ФО        | 1                   |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Трубино, аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

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

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».

**Правообладатель**

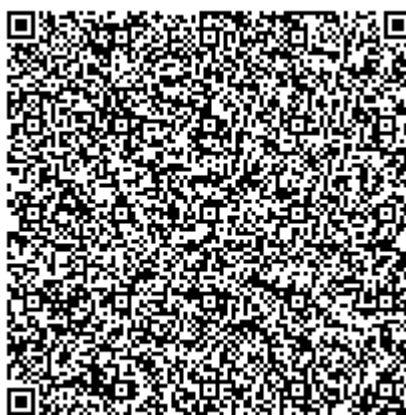
Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4  
Телефон: +7 (495) 710-93-33  
Факс: +7 (495) 710-96-55  
E-mail: info@rosseti.ru

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4  
Телефон: +7 (495) 710-93-33  
Факс: +7 (495) 710-96-55  
E-mail: info@rosseti.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)  
ИНН 7722844084  
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, пом. I, ком. 6, 7  
Телефон: +7 (495) 410-28-81  
E-mail: info@sepenergo.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СибПромРешения» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctional, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее по тексту – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени на базе блока коррекции времени ЭНКС-2 (далее по тексту – УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ) и программное обеспечение (далее по тексту – ПО) программный комплекс (далее по тексту – ПК) «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика. 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер АИИС КУЭ в составе верхнего – второго уровня системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи 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 электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК).

Сервер АИИС КУЭ оснащен УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемников. Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения более  $\pm 0,1$  с (программируемый параметр) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ равного  $\pm 2$  с (программируемый параметр) и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Заводской номер (№ 1109) наносится типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                                    |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера»<br>Библиотека pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 1.1.1.1                                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                         |

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК                                          | Измерительные компоненты                              |                                                          |                                                     |                           | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|----------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|          |                                                          | ТТ                                                    | ТН                                                       | Счетчик                                             | УССВ                      |                     | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2                                                        | 3                                                     | 4                                                        | 5                                                   | 6                         | 7                   | 8                                 | 9                                 |
| 1        | ПС 110 кВ КТПБ С6<br>ТЭЦ, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ<br>6 кВ, яч.3   | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1500/5<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 | ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная            | ±1,2                              | ±4,1                              |
|          |                                                          |                                                       |                                                          |                                                     |                           |                     | реактивная                        | ±2,8                              |
| 2        | ПС 110 кВ КТПБ С6<br>ТЭЦ, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ<br>6 кВ, яч.15  | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1500/5<br>Рег. № 1856-63  | 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 |                           | активная            | ±1,2                              | ±4,1                              |
|          |                                                          |                                                       |                                                          |                                                     |                           |                     | реактивная                        | ±2,8                              |
| 3        | ПС 110 кВ КТПБ С6<br>ТЭЦ, ЗРУ-6 кВ, Ввод<br>0,4 кВ ТСН-1 | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 150/5<br>Рег. № 15174-06 | -                                                        | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная            | ±1,0                              | ±4,1                              |
|          |                                                          |                                                       |                                                          |                                                     |                           |                     | реактивная                        | ±2,4                              |
| 4        | ПС 110 кВ КТПБ С6<br>ТЭЦ, ЗРУ-6 кВ, Ввод<br>0,4 кВ ТСН-2 | ТОП-0,66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 150/5<br>Рег. № 15174-06 | -                                                        | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная            | ±1,0                              | ±4,1                              |
|          |                                                          |                                                       |                                                          |                                                     |                           |                     | реактивная                        | ±2,4                              |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                     | 3                                                     | 4                                                         | 5                                                   | 6                         | 7                      | 8            | 9            |
|----|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 5  | ПС 110 кВ ГПП-2,<br>ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, яч.7    | ТЛК-СТ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 58720-14   | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 6  | ПС 110 кВ ГПП-2,<br>ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10<br>кВ, яч.33   | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 7  | ПС 110 кВ ГПП-2,<br>ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10<br>кВ, яч.8    | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,0<br>±6,9 |
| 8  | ПС 110 кВ ГПП-2,<br>ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10<br>кВ, яч.34   | ТЛК-СТ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 58720-14   | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 9  | ПС 110 кВ ГПП-2,<br>ЗРУ-10 кВ, 5 СШ 10<br>кВ, яч. 107 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 10 | ПС 110 кВ ГПП-2,<br>ЗРУ-10 кВ, 6 СШ 10<br>кВ, яч. 133 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.04<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                           | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 11 | ПС 110 кВ ГПП-2,<br>ЗРУ-10 кВ, 7 СШ 10<br>кВ, яч. 108 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                              | 3                                                      | 4                                                          | 5                                                   | 6                         | 7                      | 8            | 9            |
|----|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 12 | ПС 110 кВ ГПП-2,<br>ЗРУ-10 кВ, 8 СШ 10<br>кВ, яч. 134          | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 47958-11   | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69  | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 13 | ПС 110 кВ ГПП-2,<br>Ввод 0,4 кВ ТСН-1                          | ТПП-Э<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 150/5<br>Рег. № 66594-17    | -                                                          | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,4 | ±4,1<br>±7,1 |
| 14 | ПС 110 кВ ГПП-2,<br>Ввод 0,4 кВ ТСН-2                          | ТПП-Э<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 150/5<br>Рег. № 66594-17    | -                                                          | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,4 | ±4,1<br>±7,1 |
| 15 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, яч.3, Ф.128-03   | ТОЛ-СВЭЛ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 30/5<br>Рег. № 70106-17   | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 16 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, яч.4, Ф.128-04   | ТОЛ-СВЭЛ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 42663-09  | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17    |                           | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 17 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, яч. 6, Ф. 128-06 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 1276-59     | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 18 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, яч. 8, Ф. 128-08 | ТПЛ-10-М<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,0<br>±6,9 |
| 19 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, яч. 11, Ф.128-11 | ТОЛ-СЭЦ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 32139-06 | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17    |                           | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                               | 3                                                     | 4                                                          | 5                                                   | 6                         | 7                      | 8            | 9            |
|----|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 20 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, яч. 53, Ф.128-53  | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 1276-59    | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 | ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная               | ±1,2         | ±4,1         |
| 21 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, яч. 55, Ф.128-55  | ТОЛ-10-1<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-07 | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 22 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, яч. 57, Ф.128-57  | ТОЛ-10-1<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-07 | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 23 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10<br>кВ, яч. 27, Ф.128-27  | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 1276-59    | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.04<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                           | активная               | ±1,1         | ±3,1         |
| 24 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10<br>кВ, яч. 28, Ф. 128-28 | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 1276-59    | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 25 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10<br>кВ, яч. 32, Ф. 128-32 | ТОЛ-СВЭЛ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 30/5<br>Рег. № 70106-17 | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,0<br>±6,9 |
| 26 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10<br>кВ, яч. 33, Ф. 128-33 | ТПЛ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 47958-16      | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                           | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±4,1<br>±7,1 |
| 27 | ПС 110 кВ ГПП-1,<br>ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10<br>кВ, яч. 39, Ф. 128-39 | ТОЛ-СВЭЛ<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 10/5<br>Рег. № 42663-09 | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17    |                           | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±2,8<br>±5,3 |

## Продолжение таблицы 2

[illegible]

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Значение                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 32                                                                                                                                                                |
| <b>Нормальные условия:</b><br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                         | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                        |
| <b>Условия эксплуатации:</b><br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C | от 90 до 110<br>от 5 до 120<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,5 до 50,5<br>от -45 до +40<br>от -40 до +60<br>от +10 до +30<br>от -40 до +70 |
| <b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b><br><b>Счетчики:</b><br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br><b>Сервер:</b><br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                               | 140000<br>2<br>70000<br>1                                                                                                                                         |
| <b>УССВ:</b><br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 35000<br>24                                                                                                                                                       |
| <b>Глубина хранения информации</b><br><b>Счетчики:</b><br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>- при отключении питания, год, не менее<br><b>Сервер:</b><br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее                                                                                                                     | 113<br>30<br>3,5                                                                                                                                                  |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 счетчика:

- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
  - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
  - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадаания и восстановления напряжения;
  - перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадаания и восстановления.
- журнал сервера:
- изменение значений результатов измерений;
  - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
  - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
  - пропадание питания;
  - замена счетчика;
  - полученные с уровней ИИК «Журналы событий».

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации: о результатах измерений (функция автоматизирована).

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**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                      | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|
| Трансформаторы тока               | ТЛМ-10      | 2                    |
| Трансформаторы тока измерительные | ТВЛМ-10     | 2                    |
| Трансформаторы тока опорные       | ТОП-0,66    | 6                    |
| Трансформаторы тока               | ТЛК-СТ      | 6                    |
| Трансформаторы тока проходные     | ТПОЛ-10     | 12                   |

| Наименование                                       | Обозначение              | Количество,<br>шт./экз. |
|----------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                | ТОЛ-СВЭЛ                 | 8                       |
| Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией    | ТПЛ-10                   | 12                      |
| Трансформаторы тока проходные                      | ТПЛ-10-М                 | 2                       |
| Трансформаторы тока                                | ТОЛ-СЭЦ-10               | 4                       |
| Трансформаторы тока                                | ТОЛ-10-І                 | 6                       |
| Трансформаторы тока проходные                      | ТПЛ                      | 4                       |
| Трансформаторы тока измерительные                  | ТШП-Э                    | 6                       |
| Трансформаторы напряжения                          | НТМИ-6-66                | 2                       |
| Трансформаторы напряжения                          | НТМИ-10-66               | 10                      |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.01           | 21                      |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.09           | 4                       |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.04           | 2                       |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М              | 5                       |
| Блоки коррекции времени                            | ЭНКС-2                   | 1                       |
| Программное обеспечение                            | ПК «Энергосфера»         | 1                       |
| Паспорт-формуляр                                   | РЭСС.411711.АИИС.1109 ПФ | 1                       |

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СибПромРешения», ООО «МЦМО» уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00324-2011.

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

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».

#### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирские Промышленные Решения»  
(ООО «СибПромРешения»)

ИНН 2465342515

Адрес: 660093, Красноярский край, г. Красноярск, пр-кт им. Газеты Красноярский Рабочий, д. 170а, пом. 3-27

#### **Изготовитель**

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

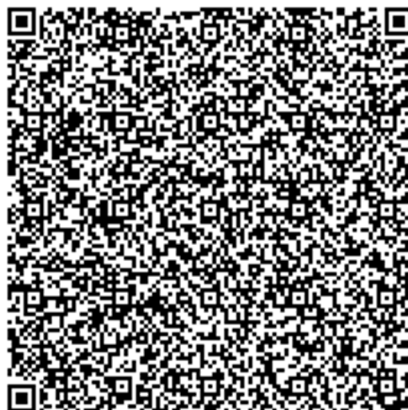
**Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «31» марта 2023 г. № 699**

Регистрационный № 88646-23

Лист № 1  
Всего листов 39

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Нижевартовская Энергосбытовая компания»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Нижевартовская Энергосбытовая компания» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трёхуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 3, 4.

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

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), состоящий из двух подуровней. Каждый подуровень включает в себя серверы баз данных (СБД ИВК подуровня № 1, СБД ИВК подуровня № 2), установленное на них программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, её обработку и хранение. Также в состав ИВК входят: сервер АО «ЕЭСнК» с установленным серверным ПО на основе комплекса аппаратно-программного для автоматизации учета энергоресурсов «ТЕЛЕСКОП+» (далее – ПО «ТЕЛЕСКОП+»), радиосервер точного времени и УСПД, установленное на ПС 110 кВ «Антипино».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и другим заинтересованным лицам.

Измерительные каналы (далее – ИК) №№ 1.1, 1.2, 1.4 – 1.25, 1.27 – 1.45, 1.48 – 1.50, 1.52 – 1.56, 1.59, 1.60, 1.62, 1.63, 1.65 – 1.69, 1.71 – 1.141, 1.146, 1.147, 1.149 – 1.166, 2.1 – 2.20 состоят из трёх уровней.

Измерительные каналы ИК №№ 1.142 – 1.145, 1.167-1.169, 1.173-1.178 состоят из двух уровней.

Первичные токи и напряжения трансформируются 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 и напряжения электрического тока 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, установленных на измерительных каналах №№ 1.1, 1.2, 1.4 – 1.25, 1.27 – 1.45, 1.48 – 1.50, 1.52 – 1.56, 1.59, 1.60, 1.62, 1.63, 1.65 – 1.69, 1.71 – 1.141, 1.146, 1.147, 1.149 – 1.166 по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на вход соответствующего УСПД, где осуществляется сбор, обработка и хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы СБД ИВК подуровня № 2.

Репликация данных коммерческого учёта по ИК №№ 1.1, 1.2, 1.4 – 1.25, 1.27 – 1.45, 1.48 – 1.50, 1.52 – 1.56, 1.59, 1.60, 1.62, 1.63, 1.65 – 1.69, 1.71 – 1.141, 1.146, 1.147, 1.149 – 1.166 из базы данных (далее – БД) СБД ИВК подуровня № 2 в БД СБД ИВК подуровня № 1 осуществляется по протоколу HTTP, с использованием выделенного канала сети провайдера Internet.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, установленных на ИК №№ 2.1 – 2.20 по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на вход соответствующего УСПД, где осуществляется сбор, обработка и хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных с помощью беспроводных каналов сотовой связи стандарта GSM/GPRS на верхний уровень системы СБД ИВК подуровня № 1.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, установленных на ИК №№ 1.142, 1.144, 1.167-1.169, 1.173-1.178 по беспроводным каналам сотовой связи стандарта GSM/GPRS (с помощью внешних и внутренних модемов) поступает на верхний уровень системы БД СБД ИВК подуровня № 1.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, установленных на ИК №№ 1.143, 1.145, поступает на сервер АО «ЕЭСнК». От сервера АО «ЕЭСнК» данные поступают в БД СБД ИВК подуровня № 1 в автоматическом режиме в виде готовых XML-формата 80020/80030 по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet.

СБД ИВК подуровня № 1 при помощи программного обеспечения осуществляет вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, резервное копирование, формирование, хранение поступающей информации и оформление отчётных документов.

Передача информации в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и другим заинтересованным лицам осуществляется от БД СБД ИВК подуровня № 1 или АРМ в автоматическом режиме.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК.

Время СБД ИВК подуровня № 2, синхронизируется от времени УСПД, установленного на ПС 110 кВ «Антипино». УСПД оснащено встроенным приемником сигналов точного времени (ГЛОНАСС/GPS). Корректировка времени СБД ИВК подуровня № 2 происходит один раз в сутки при расхождении времени сервера и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с. Коррекция часов СБД ИВК подуровня № 1 с часами СБД ИВК подуровня № 2 происходит один раз в сутки при расхождении времени СБД ИВК подуровня № 1 и СБД ИВК подуровня № 2 на величину более чем  $\pm 1$  с.

Время УСПД, включенных в состав ИК №№ 1.1, 1.2, 1.4 – 1.25, 1.27 – 1.45, 1.48 – 1.50, 1.52 – 1.56, 1.59, 1.60, 1.62, 1.63, 1.65 – 1.69, 1.71 – 1.141, 1.146, 1.147, 1.149 – 1.166, синхронизируется от времени СБД ИВК подуровня № 2. Коррекция часов УСПД с часами СБД ИВК подуровня № 2 происходит один раз в сутки при расхождении времени сервера и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

Время УСПД, включенных в состав ИК №№ 2.1 – 2.20, синхронизируется от времени СБД ИВК подуровня № 1. Коррекция часов УСПД с часами СБД ИВК подуровня № 1 происходит один раз в сутки при расхождении времени сервера и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

Часы счетчиков ИК №№ 1.1, 1.2, 1.4 – 1.25, 1.27 – 1.45, 1.48 – 1.50, 1.52 – 1.56, 1.59, 1.60, 1.62, 1.63, 1.65 – 1.69, 1.71 – 1.141, 1.146, 1.147, 1.149 – 1.166 синхронизируются от соответствующих УСПД. Коррекция часов счётчиков происходит не реже одного раза в сутки при расхождении времени счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

Часы счетчиков ИК №№ 2.1 – 2.20 синхронизируются от соответствующих УСПД. Коррекция часов счётчиков происходит не реже одного раза в сутки при расхождении времени счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

Часы счетчиков ИК №№ 1.142, 1.144, 1.167-1.169, 1.173-1.178 синхронизируются от СБД ИВК подуровня № 1. Коррекция часов счётчиков происходит не реже одного раза в сутки при расхождении времени счётчиков и СБД ИВК подуровня № 1 на величину более чем  $\pm 1$  с.

Время сервера АО «ЕЭСнК», синхронизируется от радиосerverа точного времени РСТВ-01-01. Сличение времени сервера и РСТВ-01-01 происходит ежесекундно. При превышении порога  $\pm 1$  с происходит коррекция времени сервера АО «ЕЭСнК».

Часы счетчиков ИК №№ 1.143, 1.145 синхронизируются от сервера АО «ЕЭСнК». Коррекция часов счётчиков происходит не реже одного раза в сутки при расхождении времени счётчиков и сервера АО «ЕЭСнК» на величину более чем  $\pm 1$  с.

Журналы событий счётчиков, УСПД и СБД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ: 004

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», ПО «ТЕЛЕСКОП+», в состав которых входят модули, указанные в таблицах 1, 2. ПО ПК «Энергосфера» ПО «ТЕЛЕСКОП+» обеспечивают защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера», ПО «ТЕЛЕСКОП+».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

| Идентификационные признаки                      | Значение                                    |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера»<br>Библиотека pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | Не ниже 6.5                                 |
| ПО СБД подуровня № 1                            |                                             |
| Цифровой идентификатор ПО                       | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                         |
| ПО СБД подуровня № 2                            |                                             |
| Цифровой идентификатор ПО                       | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                         |

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «ТЕЛЕСКОП+»

| Наименование программного обеспечения           | Сервер сбора данных              | АРМ Энергетика                   | Пульт диспетчера                 |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | SERVER_MZ4.dll                   | ASKUE_MZ4.dll                    | PD_MZ4.dll                       |
| Номер версии ПО (идентификационный номер)       | не ниже 1.0.1.1                  | не ниже 1.0.1.1                  | не ниже 1.0.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | f851b28a924da7cde6a57eb2ba15af0c | cda718bc6d123b63a8822ab86c2751ca | 2b63c8c01bcd61c4f5b15e097flada2f |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              | MD5                              | MD5                              |

ПО ПК «Энергосфера», ПО «ТЕЛЕСКОП+» не влияют на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО ПК «Энергосфера», ПО «ТЕЛЕСКОП+» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК                                             | Измерительные компоненты                                  |                                                                  |                                                   |                                                               | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|          |                                                             | ТТ                                                        | ТН                                                               | Счётчик                                           | УСПД/радиосервер точного времени                              |                     | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2                                                           | 3                                                         | 4                                                                | 5                                                 | 6                                                             | 7                   | 8                                 | 9                                 |
| 1.1      | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 112 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 32139-11 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | активная            | ±1,1                              | ±3,0                              |
| 1.2      | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 110 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | активная            | ±1,1                              | ±3,0                              |
| 1.4      | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 108 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | активная            | ±1,1                              | ±3,0                              |
| 1.5      | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 206 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | реактивная          | ±2,7                              | ±4,7                              |
| 1.6      | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 111 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | активная            | ±1,1                              | ±3,0                              |
|          |                                                             |                                                           |                                                                  |                                                   |                                                               | реактивная          | ±2,7                              | ±4,7                              |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                           | 3                                                         | 4                                                                | 5                                                 | 6                                                             | 7          | 8    | 9    |
|------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.7  | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 204 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 32139-11 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.8  | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 104 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.9  | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 211 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.10 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 106 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.11 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 207 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.12 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 105 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.13 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 109 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|      |                                                             |                                                           |                                                                  |                                                   |                                                               | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                           | 3                                                         | 4                                                                | 5                                                                   | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.14 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 203 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.15 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 205 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 32139-11 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.16 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 303 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79       | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.17 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 305 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79       | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,0 |
| 1.18 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 310 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 7069-79       | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.19 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 403 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79       | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,0 |
| 1.20 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 410 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79       | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|      |                                                             |                                                           |                                                                  |                                                                     |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                            | 3                                                        | 4                                                                | 5                                                                   | 6                                                             | 7          | 8    | 9    |
|------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.21 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 411  | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79      | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.22 | ПС 110 кВ<br>Индустриальная,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 414  | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79      | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                               | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.23 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ОРУ-35 кВ, Ввод<br>35 кВ 1Г | ТВЭ-35УХЛ2<br>Кл. т. 0,2<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 13158-04 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-05   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17                   |                                                               | активная   | ±0,8 | ±1,6 |
| 1.24 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ОРУ-35 кВ, Ввод<br>35 кВ 2Г | ТВЭ-35УХЛ2<br>Кл. т. 0,2<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 13158-04 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-05   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08                   |                                                               | реактивная | ±1,8 | ±2,5 |
| 1.25 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С,<br>яч. № 9    | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 15128-03  | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02        | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.27 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С,<br>яч. № 11   | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-96   | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02        | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                               | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.28 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С,<br>яч. № 12   | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02        | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|      |                                                              |                                                          |                                                                  |                                                                     |                                                               | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                          | 3                                                       | 4                                                         | 5                                                 | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.29 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С,<br>яч. № 13 | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.30 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С,<br>яч. № 14 | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 800/5<br>Рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.31 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С,<br>яч. № 15 | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.32 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С,<br>яч. № 16 | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.33 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С,<br>яч. № 3  | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.34 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С,<br>яч. № 19 | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.35 | ПС 110 кВ<br>Нижневартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С,<br>яч. № 20 | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|      |                                                            |                                                         |                                                           |                                                   |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                                | 3                                                        | 4                                                         | 5                                                     | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.36 | ПС 110 кВ<br>Нижевартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С,<br>яч. № 4         | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 15128-03  | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17     | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.37 | ПС 110 кВ<br>Нижевартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С,<br>яч. № 33        | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 800/5<br>Рег. № 15128-03  | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12     |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.38 | ПС 110 кВ<br>Нижевартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С,<br>яч. № 35        | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 15128-03 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12     |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.39 | ПС 110 кВ<br>Нижевартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С,<br>яч. № 36        | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-03  | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12     |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.40 | ПС 110 кВ<br>Нижевартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С,<br>яч. № 37        | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-03  | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12     |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.41 | ПС 110 кВ<br>Нижевартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С,<br>яч. № 42        | ТЛК10-6<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 9143-01     | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12     |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.42 | ПС 35 кВ<br>Стройиндустриаль<br>ная, КРУН-6 кВ,<br>1С, яч. № 106 | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 2473-69      | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.02.0-02<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
|      |                                                                  |                                                          |                                                           |                                                       |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,0 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                | 3                                                         | 4                                                             | 5                                                    | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.43 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 108 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.44 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 103 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
| 1.45 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 105 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 150/5<br>Рег. № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.48 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 208 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
| 1.49 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 310 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.50 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 304 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
| 1.52 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 311 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
|      |                                                  |                                                           |                                                               |                                                      |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                | 3                                                         | 4                                                                | 5                                                    | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.53 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 302 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08    | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.54 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 410 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08    | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.55 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 408 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 32139-11 | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08    | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.56 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 402 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАЛИ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 38394-08    | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
| 1.59 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 7С,<br>яч. № 705 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12    |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.60 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 5С,<br>яч. № 506 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12    |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.62 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 7С,<br>яч. № 710 | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12    | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12    |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|      |                                                  |                                                           |                                                                  |                                                      |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                 | 3                                                      | 4                                                                | 5                                                 | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.63 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 5С,<br>яч. № 510  | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 51623-12 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.65 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 8С,<br>яч. № 802  | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.66 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 8С,<br>яч. № 803  | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 51623-12 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.67 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 8С,<br>яч. № 804  | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.68 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 6С,<br>яч. № 604  | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 51623-12 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.69 | ПС 110 кВ Обская,<br>ЗРУ-10 кВ, 8С,<br>яч. № 809  | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 51623-12 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.71 | ПС 110 кВ<br>Савкинская, ОРУ-<br>35 кВ, 1С, Ф.№ 2 | ТФН-35М<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 3690-73   | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|      |                                                   |                                                        |                                                                  |                                                   |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                 | 3                                                     | 4                                                                | 5                                                                     | 6                                                                   | 7                          | 8                | 9                |
|------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 1.72 | ПС 110 кВ<br>Савкинская, ОРУ-<br>35 кВ, 2С, Ф.№ 4 | ТФН-35М<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 3690-73  | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                     | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±4,7 |
| 1.73 | ПС 110 кВ<br>Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 1  | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 7069-79   | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04   | ЭКОМ-3000                                                           | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,2<br><br>±5,0 |
| 1.74 | ПС 110 кВ<br>Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 7  | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 7069-79   | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04   |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,2<br><br>±5,0 |
| 1.75 | ПС 110 кВ<br>Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 8  | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 25433-11 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,3<br><br>±5,6 |
| 1.76 | ПС 110 кВ<br>Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 11 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 7069-79   | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04   |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,2<br><br>±5,0 |
| 1.77 | ПС 110 кВ<br>Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 20 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 7069-79   | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | Меркурий 230<br>ART2-00 PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,2<br><br>±5,6 |
|      |                                                   |                                                       |                                                                  |                                                                       |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,2<br><br>±5,6 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                 | 3                                                   | 4                                                                | 5                                                                   | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.78 | ПС 110 кВ<br>Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 22 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.79 | ПС 110 кВ<br>Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 25 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.80 | ПС 110 кВ<br>Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 26 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.81 | ПС 110 кВ Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 27    | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.82 | ПС 110 кВ Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 29    | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.83 | ПС 110 кВ Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 31    | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.84 | ПС 110 кВ Южная,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 37    | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
|      |                                                   |                                                     |                                                                  |                                                                     |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,0 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                              | 3                                                            | 4                                                               | 5                                                                   | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.85 | ПС 110 кВ ГПП-7,<br>ОРУ-35 кВ, 1С,<br>Ф.№ 1    | ТОЛ-35<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 21256-07        | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-09  | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.86 | ПС 110 кВ ГПП-7,<br>ОРУ-35 кВ, 2С,<br>Ф.№ 2    | ТОЛ-35 III<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 34016-07    | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-09  | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.87 | ПС 110 кВ ГПП-7,<br>ОРУ-35 кВ, 1С,<br>Ф.№ 3    | ТОЛ-СЭЩ-35-IV<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 47124-11 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-09  | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01               |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.88 | ПС 110 кВ ГПП-7,<br>ОРУ-35 кВ, 2С,<br>Ф.№ 4    | ТОЛ-35<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 21256-07        | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-09  | СЭТ-4ТМ.02.2-12<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 20175-01               |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.89 | ПС 110 кВ ГПП-7,<br>ОРУ-35 кВ, 1С,<br>Ф.№ 5    | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 3690-73     | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-09  | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.90 | ПС 110 кВ ГПП-7,<br>ОРУ-35 кВ, 2С,<br>Ф.№ 6    | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 3690-73     | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-09  | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.91 | ПС 110 кВ ГПП-7,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С,<br>яч. № 223 | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 2473-69          | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
|      |                                                |                                                              |                                                                 |                                                                     |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,0 |
|      |                                                |                                                              |                                                                 |                                                                     |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
|      |                                                |                                                              |                                                                 |                                                                     |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,0 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                                                                  | 3                                                        | 4                                                               | 5                                                                   | 6                                                                   | 7                          | 8                | 9                |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 1.92 | ПС 110 кВ ГПП-7,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С,<br>яч. № 239                                     | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 2473-69       | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,2<br><br>±5,0 |
| 1.93 | ПС 110 кВ Восток,<br>ОРУ-35 кВ, 2С,<br>яч. № 1, ВЛ-35 кВ<br>Восток-КОС             | ТВГ-УЭТМ®<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 52619-13 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-05  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная<br><br>реактивная | ±0,8<br><br>±1,8 | ±1,6<br><br>±2,6 |
| 1.94 | ПС 110 кВ Восток,<br>ОРУ-35 кВ, 1С,<br>яч. № 2, ВЛ-35 кВ<br>Восток-Западная        | ТВГ-УЭТМ®<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 52619-13 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-05  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±0,8<br><br>±1,8 | ±1,6<br><br>±2,6 |
| 1.95 | ПС 110 кВ Восток,<br>ОРУ-35 кВ, 1С,<br>яч. № 3, ВЛ-35 кВ<br>Восток-Водозабор-<br>1 | ТВГ-УЭТМ®<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 52619-13 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-05  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±0,8<br><br>±1,8 | ±1,6<br><br>±2,6 |
| 1.96 | ПС 110 кВ Восток,<br>ОРУ-35 кВ, 2С,<br>яч. № 4, ВЛ-35 кВ<br>Восток-Водозабор-<br>2 | ТВГ-УЭТМ®<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 52619-13 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-05  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±0,8<br><br>±1,8 | ±1,6<br><br>±2,6 |
| 1.97 | ПС 110 кВ Восток,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 101                                   | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 25433-11    | НАЛИ-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 7047-18       | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17                |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,3<br><br>±5,6 |
|      |                                                                                    |                                                          |                                                                 |                                                                     |                                                                     |                            |                  |                  |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                         | 3                                                                                                                | 4                                                         | 5                                                     | 6                                                             | 7          | 8    | 9    |
|-------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.98  | ПС 110 кВ Восток,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 113          | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 25433-11                                                            | НАЛИ-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 7047-18 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17  | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.99  | ПС 110 кВ Восток,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 121          | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 25433-11                                                            | НАЛИ-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 7047-18 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17  |                                                               | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
| 1.100 | ПС 110 кВ Восток,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 212          | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 25433-11                                                            | НАЛИ-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 7047-18 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17  |                                                               | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.101 | ПС 110 кВ Восток,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 226          | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 25433-11                                                            | НАЛИ-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 7047-18 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17  |                                                               | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
| 1.102 | ПС 110 кВ Восток,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 234          | ТЛО-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 25433-11                                                            | НАЛИ-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 7047-18 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17  |                                                               | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.103 | ПС 110 кВ<br>Городская-5, ЗРУ-<br>10 кВ, 1С,<br>яч. № 103 | ТОЛ-10 УТ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 6009-77;<br>ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-07 | НАМИ<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 60002-15    | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 |                                                               | активная   | ±1,0 | ±3,2 |
|       |                                                           |                                                                                                                  |                                                           |                                                       |                                                               | реактивная | ±2,5 | ±4,9 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                        | 3                                                   | 4                                                         | 5                                                     | 6                                                             | 7          | 8    | 9    |
|-------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.104 | ПС 110 кВ<br>Городская-5, ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 105    | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 60002-15    | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | активная   | ±1,0 | ±3,2 |
| 1.105 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 107 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 60002-15    | СЭТ-4ТМ.02.2-13<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 20175-01 |                                                               | активная   | ±1,0 | ±3,2 |
| 1.106 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 139 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 60002-15    | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12     |                                                               | активная   | ±0,9 | ±2,9 |
| 1.107 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 204 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 11094-87 | СЭТ-4ТМ.02.0-02<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 |                                                               | активная   | ±1,0 | ±3,2 |
| 1.108 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 206 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 11094-87 | СЭТ-4ТМ.02.0-02<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 |                                                               | активная   | ±1,0 | ±3,2 |
| 1.109 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 210 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 11094-87 | СЭТ-4ТМ.02.0-02<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 |                                                               | активная   | ±1,0 | ±3,2 |
| 1.110 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 349 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 11094-87 | СЭТ-4ТМ.02.0-02<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 |                                                               | активная   | ±1,0 | ±3,2 |
|       |                                                          |                                                     |                                                           |                                                       |                                                               | реактивная | ±2,5 | ±4,9 |
|       |                                                          |                                                     |                                                           |                                                       |                                                               | реактивная | ±2,5 | ±4,9 |
|       |                                                          |                                                     |                                                           |                                                       |                                                               | реактивная | ±2,5 | ±4,9 |
|       |                                                          |                                                     |                                                           |                                                       |                                                               | реактивная | ±2,5 | ±4,9 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                        | 3                                                    | 4                                                                | 5                                                     | 6                                                                   | 7                      | 8            | 9            |
|-------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 1.111 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 355 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79  | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 11094-87        | СЭТ-4ТМ.02.0-02<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная               | ±1,0         | ±3,2         |
| 1.112 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 361 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79  | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 11094-87        | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12     |                                                                     | активная               | ±0,9<br>±2,4 | ±2,9<br>±4,6 |
| 1.113 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 450 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79  | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12  |                                                                     | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±3,2<br>±5,6 |
| 1.114 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 452 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79  | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 |                                                                     | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±3,2<br>±5,0 |
| 1.115 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 456 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79  | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12     |                                                                     | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,7 | ±3,0<br>±4,7 |
| 1.116 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 458 | ТОЛ 10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 7069-79  | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17     |                                                                     | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,7 | ±3,0<br>±4,7 |
| 1.117 | ПС 110 кВ<br>Западная, КРУН-<br>10 кВ, 2С, яч. № 6       | ТЛК-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 9143-06 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-02       | СЭТ-4ТМ.02.0-02<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±3,3<br>±5,8 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                                                  | 3                                                        | 4                                                                | 5                                                                   | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.118 | ПС 110 кВ<br>Западная, КРУН-<br>10 кВ, 1С, яч. № 9                                 | ТЛК-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 9143-06     | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | СЭТ-4ТМ.02.0-02<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01               | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.119 | ПС 110 кВ<br>Западная,<br>ОРУ-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ Восток-<br>Западная               | ТОЛ-СВЭЛ<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 70106-17  | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                                     | активная   | ±0,8 | ±1,6 |
| 1.120 | ПС 110 кВ<br>Западная,<br>ОРУ-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ<br>Западная-КОС                   | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 3690-73 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.121 | ПС 110 кВ<br>Западная,<br>ОРУ-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ<br>Западная-<br>Нижневартовская 1 | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 3690-73 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.122 | ПС 110 кВ<br>Западная,<br>ОРУ-35 кВ,<br>ВЛ-35 кВ<br>Западная-<br>Нижневартовская 2 | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 3690-73 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   |                                                                     | реактивная | ±2,7 | ±4,7 |
| 1.123 | ПС 35 кВ Новая,<br>РУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 101                                      | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 2473-69     | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
|       |                                                                                    |                                                          |                                                                  |                                                                     |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,0 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                                                       | 3                                                     | 4                                                              | 5                                                                   | 6                                                                   | 7                          | 8                | 9                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 1.124 | ПС 35 кВ Новая,<br>РУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 212                                           | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1856-63 | НТМИ-10-66У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69   | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,2<br><br>±5,0 |
| 1.125 | ПС 35 кВ<br>Водозабор,<br>ОРУ-35 кВ, 1С,<br>яч. № 3, ВЛ-35 кВ<br>Восток-Водозабор-<br>1 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 47959-11    | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±4,7 |
| 1.126 | ПС 35 кВ<br>Водозабор,<br>ОРУ-35 кВ, 2С,<br>яч. № 4, ВЛ-35 кВ<br>Восток-Водозабор-<br>2 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 47959-11    | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12                   | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±4,7 |
| 1.127 | ПС 35 кВ<br>Строиндустриаль<br>ная, КРУН-6 кВ,<br>яч. № 104,<br>ввод 6 кВ Т1            | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 2611-70      | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,2<br><br>±5,0 |
| 1.128 | ПС 35 кВ<br>Строиндустриаль<br>ная, КРУН-6 кВ,<br>яч. № 215,<br>ввод 6 кВ Т2            | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 2611-70      | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,2<br><br>±5,0 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                               | 3                                                         | 4                                                                | 5                                                                   | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.129 | ПС 35 кВ<br>Строиндустриаль<br>ная, КРУН-6 кВ,<br>2С, яч. № 211 | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 2473-69       | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 2611-70        | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01               | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.130 | ПС 110 кВ<br>Центральная,<br>КРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 104        | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,0 | ±2,2 |
| 1.131 | ПС 110 кВ<br>Центральная,<br>КРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 106        | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,0 | ±2,2 |
| 1.132 | ПС 110 кВ<br>Центральная,<br>КРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 204        | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | реактивная | ±2,0 | ±4,3 |
| 1.133 | ПС 110 кВ<br>Центральная,<br>КРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 206        | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,0 | ±2,2 |
| 1.134 | ПС 110 кВ<br>Центральная,<br>КРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 307        | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | реактивная | ±2,0 | ±4,3 |
| 1.135 | ПС 110 кВ<br>Центральная,<br>КРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 309        | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 |                                                                     | активная   | ±1,0 | ±2,2 |
|       |                                                                 |                                                           |                                                                  |                                                                     |                                                                     | реактивная | ±2,0 | ±4,3 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                                                             | 3                                                                                                                     | 4                                                                | 5                                                                   | 6                                                                   | 7                          | 8                | 9                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 1.136 | ПС 110 кВ<br>Центральная,<br>КРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 404                                      | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06                                                             | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;                                    | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,0 | ±2,2<br><br>±4,3 |
| 1.137 | ПС 110 кВ<br>Центральная,<br>КРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 409                                      | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06                                                             | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,0 | ±2,2<br><br>±4,3 |
| 1.138 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 109                                      | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 2473-05                                                                  | НАМИ<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 60002-15           | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01               | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная<br><br>реактивная | ±0,8<br><br>±1,5 | ±2,1<br><br>±4,2 |
| 1.139 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 4С,<br>яч. № 444                                      | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 2473-05                                                                  | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01               |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,0 | ±2,2<br><br>±4,3 |
| 1.140 | ПС 35 кВ<br>Водозабор,<br>ОРУ-35 кВ, 1С,<br>яч. № 1, ВЛ-35 кВ<br>Ф №3 от ПС 35 кВ<br>К-203    | ТОЛ-СВЭЛ-35 III<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 51517-12;<br>ТОЛ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 47959-11 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17                   |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±4,7 |
| 1.141 | ПС 35 кВ<br>Водозабор, ОРУ-<br>35 кВ, 2С, яч. № 2,<br>ВЛ-35 кВ Ф № 2<br>от ПС 35 кВ К-<br>203 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 47959-11                                                                    | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00   | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12                |                                                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,3<br><br>±5,6 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                                | 3                                                       | 4                                                                                                                                 | 5                                                 | 6                                                                   | 7                          | 8                | 9                |
|-------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 1.142 | ПС 35 кВ<br>БПТОиКО-2, РУ-<br>35 кВ, 2С-35 кВ,<br>Ввод-35 кВ № 2 | ТОЛ-35<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 21256-07   | ЗНОЛ-35Ш<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000:√3/100:√3<br>Рег. № 21257-06                                                                  | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±4,7 |
| 1.143 | ПС 35 кВ К-4119,<br>РУ-35 кВ,<br>2С-35 кВ,<br>Ввод-35 кВ № 2     | GIF 40,5<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 30368-05  | GZF 40,5<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 30373-05                                                                        | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 | РСТВ-01-01<br>Рег. №<br>67958-17                                    | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±4,7 |
| 1.144 | ПС 35 кВ<br>БПТОиКО-2, РУ-<br>35 кВ, 1С-35 кВ,<br>Ввод-35 кВ № 1 | ТОЛ-35<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 21256-07   | ЗНОЛ-35Ш<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000:√3/100:√3<br>Рег. № 21257-06;<br>ЗНОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000:√3/100:√3<br>Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±4,7 |
| 1.145 | ПС 35 кВ К-4119,<br>РУ-35 кВ,<br>1С-35 кВ,<br>Ввод-35 кВ № 1     | GIF 40,5<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 30368-05  | GZF 40,5<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 30373-05                                                                        | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 | РСТВ-01-01<br>Рег. №<br>67958-17                                    | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±4,7 |
| 1.146 | ПС 35 кВ<br>Стройиндустриаль<br>ная, КРУН-6 кВ,<br>1С, яч. № 107 | ТОЛ-10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 15128-07 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 2611-70                                                                         | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,6 | ±3,0<br><br>±4,7 |
| 1.147 | ПС 35 кВ<br>Стройиндустриаль<br>ная, КРУН-6 кВ,<br>2С, яч. № 216 | ТОЛ-10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 15128-07 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 2611-70                                                                         | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14                                     | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±4,7 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                          | 3                                                         | 4                                                                  | 5                                                    | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|-------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.149 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 208   | ТОЛ-10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-07   | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 11094-87          | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08    | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±0,9 | ±2,9 |
| 1.150 | ПС 110 кВ<br>Городская-5,<br>ЗРУ-10 кВ, 3С,<br>яч. № 323   | ТОЛ-10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-07   | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 11094-87          | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08    |                                                                     | реактивная | ±2,4 | ±4,6 |
| 1.151 | ПС 110 кВ<br>Колмаковская,<br>КРУМ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 103 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 32139-11 | НОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 35955-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.152 | ПС 110 кВ<br>Колмаковская,<br>КРУМ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 107 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 32139-11 | НОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 35955-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
| 1.153 | ПС 110 кВ<br>Колмаковская,<br>КРУМ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 203 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 32139-11 | НОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 35955-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.154 | ПС 110 кВ<br>Колмаковская,<br>КРУМ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 207 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 32139-11 | НОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 35955-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
| 1.155 | ПС 110 кВ<br>Колмаковская,<br>ОРУ-35 кВ, 1С,<br>яч. № 1    | ТВЭ-35<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 44359-10     | GEF 40,5<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 35000:√3/100:√3<br>Рег. № 30373-05   | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
|       |                                                            |                                                           |                                                                    |                                                      |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
|       |                                                            |                                                           |                                                                    |                                                      |                                                                     | активная   | ±1,0 | ±3,3 |
|       |                                                            |                                                           |                                                                    |                                                      |                                                                     | реактивная | ±2,6 | ±5,5 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                          | 3                                                         | 4                                                                  | 5                                                     | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|-------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.156 | ПС 110 кВ<br>Колмаковская,<br>ОРУ-35 кВ, 2С,<br>яч. № 3    | ТВЭ-35<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 44359-10     | GEF 40,5<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 35000:√3/100:√3<br>Рег. № 30373-05   | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08  | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,0 | ±3,3 |
| 1.157 | ПС 110 кВ<br>Западная, КРУН-<br>10 кВ, 1С, яч. № 5         | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00   | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.158 | ПС 110 кВ<br>Западная, КРУН-<br>10 кВ, 2С,<br>яч. № 12     | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-02         | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01 |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.159 | ПС 110 кВ<br>Нижевартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 1С,<br>яч. № 17  | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-03   | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 16687-02          | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12     |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.160 | ПС 110 кВ<br>Нижевартовская,<br>ЗРУ-6 кВ, 2С,<br>яч. № 22  | ТОЛ 10-1<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 15128-03   | 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. № 36697-12  |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.161 | ПС 110 кВ<br>Колмаковская,<br>КРУМ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 114 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 32139-11 | НОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 35955-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08  |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
| 1.162 | ПС 110 кВ<br>Колмаковская,<br>КРУМ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 214 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 32139-11 | НОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 35955-07 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08  |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
|       |                                                            |                                                           |                                                                    |                                                       |                                                                     | активная   | ±1,2 | ±3,3 |
|       |                                                            |                                                           |                                                                    |                                                       |                                                                     | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                        | 3                                                         | 4                                                                | 5                                                                      | 6                                                                       | 7          | 8    | 9    |
|-------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 1.163 | ПС 110 кВ<br>Центральная,<br>КРУ-10 кВ, 1С,<br>яч. № 102 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04    | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-04;<br><br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,0 | ±2,2 |
| 1.164 | ПС 110 кВ<br>Центральная,<br>КРУ-10 кВ, 2С,<br>яч. № 202 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-05 | Меркурий 230<br>ART2-00 PRIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-04    |                                                                         | активная   | ±1,0 | ±2,2 |
| 1.165 | ПС 110 кВ<br>Западная, КРУН-<br>10 кВ, 1С, яч. № 7       | ТЛК10-6<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 9143-01      | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 20186-00 | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01                  |                                                                         | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 1.166 | ПС 110 кВ<br>Западная, КРУН-<br>10 кВ, 2С,<br>яч. № 14   | ТЛК10-6<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 9143-01      | НАМИТ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-02       | СЭТ-4ТМ.02.2-14<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 20175-01                  |                                                                         | реактивная | ±2,8 | ±5,0 |
| 1.167 | КТПН 6 кВ<br>№460/з,<br>РУ-0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1    | ТШП<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 64182-16        | -                                                                | МИР С-03.05D-<br>EQTLBMN-RG-1Т-Н<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 58324-14 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14                                         | активная   | ±1,0 | ±3,1 |
| 1.168 | КТПН 6 кВ<br>№461/з,<br>РУ-0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1    | ТШП<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 64182-16        | -                                                                | МИР С-03.05D-<br>EQTLBMN-RG-1Т-Н<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 58324-14 |                                                                         | реактивная | ±2,4 | ±5,5 |
| 1.169 | КТПН 6 кВ<br>№462/з,<br>РУ-0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1    | ТШП<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 64182-16        | -                                                                | МИР С-03.05D-<br>EQTLBMN-RG-1Т-Н<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 58324-14 |                                                                         | активная   | ±1,0 | ±3,1 |
|       |                                                          |                                                           |                                                                  |                                                                        |                                                                         | реактивная | ±2,4 | ±5,5 |

Продолжение таблицы 3

| 1     | 2                                                                                              | 3                                                  | 4 | 5                                                                         | 6                               | 7          | 8    | 9    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|------|------|
| 1.173 | КТПН 6 кВ<br>№234/з Городское<br>кладбище № 4,<br>Ввод тр-ра 0,4 кВ                            | ТШП<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 64182-16  | - | МИР С-07.05S-230-<br>5(10)-G-Q-G-D<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 61678-15  | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,0 | ±3,1 |
| 1.174 | КТПН 6 кВ ГП<br>Северавтодор,<br>РУ-0,4 кВ,<br>КЛ-0,4 кВ<br>Освещение<br>автодороги            | ТШП<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 150/5<br>Рег. № 64182-16  | - | МИР С-07.05S-230-<br>5(10)-G-Q-G-D<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 61678-15  |                                 | активная   | ±1,0 | ±3,1 |
| 1.175 | КТПН 6 кВ ООО<br>Гранит-Строй,<br>Ввод тр-ра 0,4 кВ                                            | ТШП<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 64182-16  | - | МИР С-07.05S-230-<br>5(10)-G-Q-G-D<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 61678-15  |                                 | активная   | ±1,0 | ±3,1 |
| 1.176 | КТПН 6 кВ ГП<br>Северавтодор,<br>РУ-0,4 кВ,<br>КЛ-0,4 кВ Магазин<br>Изготовление<br>памятников | -                                                  | - | M2M-3-1/2-100D-<br>2G-RS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 79481-20             |                                 | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 1.177 | КТПН 6 кВ<br>№ 365/з СОНТ<br>Сибирские<br>черемушки,<br>Ввод тр-ра 0,4 кВ                      | ТШП<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 64182-16  | - | МИР С-07.05S-230-<br>5(10)-G-Q-G-D<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 61678-15  |                                 | реактивная | ±2,4 | ±5,7 |
| 1.178 | КТПН-47/н СОНТ<br>Березка-88,<br>РУ 0,4 кВ                                                     | ТШП<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 64182-16 | - | МИР С-03.05D-<br>EQTLMN-RG-1T-<br>L<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 76142-19 |                                 | активная   | ±1,0 | ±3,1 |
|       |                                                                                                |                                                    |   |                                                                           |                                 | реактивная | ±2,4 | ±5,5 |

Продолжение таблицы 3

| 1   | 2                                               | 3                                                                                                                  | 4                                                              | 5                                                | 6                                                                   | 7          | 8    | 9    |
|-----|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 2.1 | ПС 110 кВ<br>Промзона,<br>РУ-35 кВ, яч. 2       | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктг 300/5<br>Рег. № 3690-73                                                           | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 | ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. №<br>17049-14 | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.2 | ПС 110 кВ<br>Промзона,<br>РУ-35 кВ, яч. 3       | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктг 300/5<br>Рег. № 51623-12                                                             | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.3 | ПС 110 кВ<br>Промзона,<br>РУ-35 кВ, яч. 5       | ТОЛ 35<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктг 300/5<br>Рег. № 21256-03;<br>ТФЗМ-35А-У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктг 300/5<br>Рег. № 3690-73 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.4 | ПС 110 кВ<br>Промзона,<br>РУ-35 кВ, яч. 6       | ТФЗМ-35А-У1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктг 150/5<br>Рег. № 3690-73                                                           | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.5 | ПС 110 кВ<br>Промзона,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>Ввод 1Т | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктг 1500/5<br>Рег. № 1856-63                                                              | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 11094-87      | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                     | активная   | ±0,9 | ±2,9 |
| 2.6 | ПС 110 кВ<br>Промзона,<br>ЗРУ-10 кВ,<br>Ввод 2Т | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктг 1500/5<br>Рег. № 1856-63                                                              | НТМИ-10-66У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69   | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                                                                     | реактивная | ±2,3 | ±4,4 |
|     |                                                 |                                                                                                                    |                                                                |                                                  |                                                                     | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|     |                                                 |                                                                                                                    |                                                                |                                                  |                                                                     | реактивная | ±2,6 | ±4,5 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                            | 3                                                        | 4                                                              | 5                                                    | 6                                                             | 7          | 8    | 9    |
|------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 2.7  | ПС 110 кВ<br>Радужная,<br>ОРУ-35 кВ, яч. 1   | ТФ3М35А-ХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 8555-81 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04     | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.8  | ПС 110 кВ<br>Радужная,<br>ОРУ-35 кВ, яч. 2   | ТФ3М35А-ХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 8555-81 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04     |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.9  | ПС 110 кВ<br>Радужная,<br>ОРУ-35 кВ, яч. 3   | ТФ3М35А-ХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 8555-81 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04     |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.10 | ПС 110 кВ<br>Радужная,<br>ОРУ-35 кВ, яч. 4   | ТФ3М35А-ХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 8555-81 | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-00 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04     |                                                               | реактивная | ±2,6 | ±4,5 |
| 2.11 | ПС 110 кВ<br>Радужная,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 101 | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 2473-69      | НТМИ-10-66У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69   | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
| 2.12 | ПС 110 кВ<br>Радужная,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 102 | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 2473-69      | НТМИ-10-66У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69   | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |
| 2.13 | ПС 110 кВ<br>Радужная,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 201 | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 2473-69      | НТМИ-10-66У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69   | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                                                               | активная   | ±1,2 | ±3,2 |
|      |                                              |                                                          |                                                                |                                                      |                                                               | реактивная | ±2,8 | ±5,6 |

Продолжение таблицы 3

| 1    | 2                                              | 3                                                         | 4                                                               | 5                                                 | 6                                                             | 7          | 8    | 9    |
|------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|------|------|
| 2.14 | ПС 110 кВ<br>Радужная,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 202   | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 2473-69       | НТМИ-10-66У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69    | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-09;<br>ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.15 | ПС 110 кВ<br>Истоминская,<br>ЗРУ-35 кВ, яч. 1  | ТВЭ-35УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 13158-04  | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-05  | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.16 | ПС 110 кВ<br>Истоминская,<br>ЗРУ-35 кВ, яч. 2  | ТВЭ-35УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 13158-04  | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-05  | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.17 | ПС 110 кВ<br>Истоминская,<br>ЗРУ-35 кВ, яч. 3  | ТВЭ-35УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 13158-04  | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-05  | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.18 | ПС 110 кВ<br>Истоминская,<br>ЗРУ-35 кВ, яч. 4  | ТВЭ-35УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 300/5<br>Рег. № 13158-04  | НАМИ-35 УХЛ1<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 35000/100<br>Рег. № 19813-05  | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                                               | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
| 2.19 | ПС 110 кВ<br>Истоминская,<br>ЗРУ-6 кВ, яч. 104 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                                                               | активная   | ±0,8 | ±1,6 |
| 2.20 | ПС 110 кВ<br>Истоминская,<br>ЗРУ-6 кВ, яч. 208 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 32139-06 | НАМИ-10-95УХЛ2<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/100<br>Рег. № 20186-05 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                                                               | реактивная | ±1,8 | ±2,6 |
|      |                                                |                                                           |                                                                 |                                                   |                                                               | активная   | ±0,8 | ±1,6 |
|      |                                                |                                                           |                                                                 |                                                   |                                                               | реактивная | ±1,7 | ±2,7 |

Продолжение таблицы 3

|                   | Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ±5 |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Примечания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
| 1                 | Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
| 2                 | В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
| 3                 | Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1.1, 1.2, 1.4 – 1.25, 1.27 – 1.45, 1.48 – 1.50, 1.52 – 1.56, 1.59, 1.60, 1.62, 1.63, 1.65 – 1.69, 1.71 – 1.147, 1.149 – 1.169, 1.173 – 1.178, 2.1 – 2.20 от + 10 до + 35 °С. |    |
| 4                 | Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 3, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.                                                                                   |    |
| 5                 | Допускается замена УСПД и радиосервера точного времени на аналогичные утвержденные типов.                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
| 6                 | Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.                                                                                                                                                              |    |

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                     |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 184                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>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>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>- температура окружающей среды, °C</li> <li>- для счётчиков активной энергии:<br/>ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94, ГОСТ 31819.22-2012</li> <li>- для счётчиков реактивной энергии:<br/>ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819-2012</li> <li>ГОСТ 26035-83</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +18 до +22</p>                                                           |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>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 ТТ и ТН, °C</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C:</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>от 90 до 110</p> <p>от 2(5) до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub></p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +40</p> <p>от -20 до +55</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от -10 до +50</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN (рег. № 23345-07)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Меркурий 230 ART2-00 PRIDN (рег. № 23345-04); СЭТ-4ТМ.02.0-02, СЭТ-4ТМ.02.2-14, СЭТ-4ТМ.02.2-12, СЭТ-4ТМ.02.2-13 (рег. № 20175-01)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01 (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</li> </ul> | <p>150000</p> <p>2</p> <p>90000</p> <p>72</p> <p>90000</p> <p>2</p> <p>165000</p> <p>2</p>                                                                                                            |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-17)<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-08)<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>МИР С-03.05D-EQTLBMN-RG-1Т-Н (рег. № 58324-14), МИР С-07.05S-230-5(10)-G-Q-G-D (рег. № 61678-15)<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>МИР С-03.05D-EQTLBMN-RG-1Т-L (рег. № 76142-19)<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>М2М-3-1/2-100D-2G-RS (рег. № 79481-20)<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br><br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ не менее, ч<br>для УСПД ЭКОМ-3000<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | 220000<br>2<br>140000<br>2<br>290000<br>2<br>320000<br>2<br>262000<br>2<br><br>2<br>75000<br>24<br>70000<br>1 |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>УСПД:<br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее<br>- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <br>114<br>45<br><br>45<br>10<br><br>3,5                                                                      |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика;
  - УСПД;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

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**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование       | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|--------------------|-------------|----------------------|
| 1                  | 2           | 3                    |
| Трансформатор тока | ТОЛ-СЭЩ-10  | 70                   |
| Трансформатор тока | ТОЛ-СЭЩ     | 80                   |
| Трансформатор тока | ТОЛ 10      | 62                   |
| Трансформатор тока | ТВЭ-35УХЛ2  | 18                   |
| Трансформатор тока | ТОЛ 10-1    | 34                   |
| Трансформатор тока | ТЛК10-6     | 6                    |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                    | 2                               | 3  |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|----|
| Трансформатор тока                                   | ТЛМ-10                          | 22 |
| Трансформатор тока                                   | ТФН-35М                         | 4  |
| Трансформатор тока                                   | ТЛО-10                          | 20 |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-35                          | 9  |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-35 III                      | 3  |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-СЭЩ-35-IV                   | 3  |
| Трансформатор тока                                   | ТФЗМ-35А-У1                     | 15 |
| Трансформатор тока                                   | ТВГ-УЭТМ®                       | 12 |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-10 УТ2                      | 1  |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-10                          | 1  |
| Трансформатор тока                                   | ТЛК-10                          | 4  |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-СВЭЛ                        | 2  |
| Трансформатор тока                                   | ТВЛМ-10                         | 12 |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ                             | 11 |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-СВЭЛ-35 III                 | 1  |
| Трансформатор тока                                   | GIF 40,5                        | 4  |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ-10-I                        | 8  |
| Трансформатор тока                                   | ТВЭ-35                          | 6  |
| Трансформатор тока                                   | ТШП                             | 24 |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ 35                          | 1  |
| Трансформатор тока                                   | ТФЗМ35А-ХЛ1                     | 8  |
| Трансформатор напряжения                             | НАМИ-10-95УХЛ2                  | 22 |
| Трансформатор напряжения                             | НАМИ-35 УХЛ1                    | 17 |
| Трансформатор напряжения                             | НАМИТ-10                        | 3  |
| Трансформатор напряжения                             | НТМИ-6-66                       | 2  |
| Трансформатор напряжения                             | НАЛИ-СЭЩ-10                     | 4  |
| Трансформатор напряжения                             | НАЛИ-НТЗ                        | 2  |
| Трансформатор напряжения                             | НАМИ                            | 1  |
| Трансформатор напряжения                             | НАМИ-10                         | 3  |
| Трансформатор напряжения                             | НТМИ-10-66У3                    | 4  |
| Трансформатор напряжения                             | ЗНОЛ-35III                      | 5  |
| Трансформатор напряжения                             | GZF 40,5                        | 4  |
| Трансформатор напряжения                             | ЗНОЛ                            | 1  |
| Трансформатор напряжения                             | НОЛ-СЭЩ-10                      | 6  |
| Трансформатор напряжения                             | GEF 40,5                        | 6  |
| Счётчик электрической энергии<br>многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М                     | 69 |
| Счётчик электрической энергии<br>многофункциональный | Меркурий 230 ART2-00<br>PRIDN   | 36 |
| Счётчик электрической энергии<br>многофункциональный | СЭТ-4ТМ.02.0-02                 | 8  |
| Счётчик электрической энергии<br>многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М.01                  | 31 |
| Счётчик электрической энергии<br>многофункциональный | Меркурий 230 ART2-00<br>PQRSIDN | 2  |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                 | 2                              | 3  |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|----|
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.02.2-14                | 11 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.02.2-12                | 1  |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.02.2-13                | 1  |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03                     | 16 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | МИР С-03.05D-EQTLBMN-RG-1T-H   | 3  |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | МИР С-07.05S-230-5(10)-G-Q-G-D | 4  |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | M2M-3-1/2-100D-2G-RS           | 1  |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | МИР С-03.05D-EQTLBMN-RG-1T-L   | 1  |
| Устройство сбора и передачи данных                | ЭКОМ-3000                      | 18 |
| Радиосервер точного времени                       | РСТВ-01-01                     | 1  |
| Программное обеспечение                           | ПК «Энергосфера»               | 2  |
| Программное обеспечение                           | «ТЕЛЕСКОП+»                    | 1  |
| Методика поверки                                  | -                              | 1  |
| Формуляр                                          | 13512888.411711.102.ФО         | 1  |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Нижневартовская Энергосбытовая компания», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

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

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».

#### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Нижневартовская Энергосбытовая компания» (ООО «НЭСКО»)

ИНН 8603109926

Адрес: 628611, ХМАО-Югра, г. Нижневартовск, ул. Ленина, д. 34-А

Телефон: +7 (3466) 47-08-50

Факс: +7 (3466) 47-08-84

E-mail: nesco@gesnv.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Нижеварттовская Энергосбытовая компания» (ООО «НЭСКО»)

ИНН 8603109926

Адрес: 628611, ХМАО-Югра, г. Нижневарттовск, ул. Ленина, д. 34-А

Телефон: +7 (3466) 47-08-50

Факс: +7 (3466) 47-08-84

E-mail: nesco@gesnv.ru

**Испытательный центр**

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, пом. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «31» марта 2023 г. № 699**

Регистрационный № 88647-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Башкирэнерго» (1 т.и.) ПО «НЭС»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Башкирэнерго» (1 т.и.) ПО «НЭС» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительный канал (ИК) состоит из двух уровней АИИС КУЭ:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) многофункциональный счетчик активной и реактивной электрической энергии (счетчик), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя серверы баз данных (БД) ООО «Башкирэнерго», серверы опроса ООО «Башкирэнерго», сервер центра сбора и обработки информации (ЦСОИ) сбытовой компании, устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчика при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на второй уровень системы в один из десяти серверов опроса, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации в одном из двух серверов БД, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в сервер ЦСОИ сбытовой компании в виде XML-файлов, установленных форматов.

Передача данных в организации – субъекты оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежные субъекты, через каналы связи 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 электронной подписи субъекта рынка производится с сервера ЦСОИ.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от других смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера БД со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения  $\pm 1$  с и более сервер БД производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени сервера опроса со шкалой времени сервера БД осуществляется во время сеанса связи с сервером БД. При наличии расхождения  $\pm 1$  с и более сервер опроса производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени сервера БД.

Сравнение шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера опроса осуществляется во время сеанса связи со счетчиком. При наличии расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера опроса  $\pm 2$  с и более производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и серверов БД и опроса.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Башкирэнерго» (1 т.и.) ПО «НЭС».

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 1.1.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО                    | СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |



Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК                                                                                                                                                                            | Диапазон тока                                      | Метрологические характеристики ИК<br>(активная энергия и мощность)       |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
|                                                                                                                                                                                     |                                                    | Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$ , % |                      |                                                                                                 | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$ , % |                      |                      |                      |  |
|                                                                                                                                                                                     |                                                    | $\cos \varphi = 1,0$                                                     | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$                                                                            | $\cos \varphi = 1,0$                                                                            | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |                      |  |
| 1<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,5;<br>Счетчик 0,5S)                                                                                                                                             | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$   | 1,0                                                                      | 1,4                  | 2,3                                                                                             | 1,7                                                                                             | 2,2                  | 2,9                  |                      |  |
|                                                                                                                                                                                     | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 1,0                                                                      | 1,4                  | 2,3                                                                                             | 1,7                                                                                             | 2,2                  | 2,9                  |                      |  |
|                                                                                                                                                                                     | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$  | 1,2                                                                      | 1,7                  | 3,0                                                                                             | 1,8                                                                                             | 2,4                  | 3,5                  |                      |  |
|                                                                                                                                                                                     | $0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 2,1                                                                      | 3,0                  | 5,5                                                                                             | 2,7                                                                                             | 3,5                  | 5,8                  |                      |  |
| Номер ИК                                                                                                                                                                            | Диапазон тока                                      | Метрологические характеристики ИК<br>(реактивная энергия и мощность)     |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
|                                                                                                                                                                                     |                                                    | Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$ , % |                      | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$ , % |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
|                                                                                                                                                                                     |                                                    | $\cos \varphi = 0,8$                                                     |                      | $\cos \varphi = 0,5$                                                                            |                                                                                                 | $\cos \varphi = 0,8$ |                      | $\cos \varphi = 0,5$ |  |
| 1<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,5;<br>Счетчик 1,0)                                                                                                                                              | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$   | 2,1                                                                      |                      | 1,5                                                                                             |                                                                                                 | 4,0                  |                      | 3,8                  |  |
|                                                                                                                                                                                     | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 2,1                                                                      |                      | 1,5                                                                                             |                                                                                                 | 4,0                  |                      | 3,8                  |  |
|                                                                                                                                                                                     | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$  | 2,6                                                                      |                      | 1,8                                                                                             |                                                                                                 | 4,3                  |                      | 3,9                  |  |
|                                                                                                                                                                                     | $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 4,6                                                                      |                      | 3,0                                                                                             |                                                                                                 | 5,8                  |                      | 4,5                  |  |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более $\pm 5$ с                                                         |                                                    |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| Примечания                                                                                                                                                                          |                                                    |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).                                                                          |                                                    |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от 0 до $+40$ °С. |                                                    |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$ .                                                            |                                                    |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                           | 2                                                                                                |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                            | 1                                                                                                |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$<br>- ток, % от $I_{\text{ном}}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>температура окружающей среды, °С | от 99 до 101<br>от 1 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>от 0,5 инд. до 0,8 емк.<br>от $+21$ до $+25$ |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>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>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчика, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>                                                                                                                                                              | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +40</p> <p>0,5</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более</li> </ul> <p>Серверы:</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>УССВ:</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>220000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p> <p>45000</p> <p>2</p>                                                                             |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Серверы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       | <p>56</p> <p>5</p> <p>3,5</p>                                                                                                                   |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания серверов с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал серверов:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и серверах;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
- испытательной коробки;
- серверов (серверных шкафов);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;

- серверов.

Возможность коррекции времени:

- в счетчике (функция автоматизирована);
- в серверах (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                | Обозначение                              | Количество, шт. |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока                          | ТОЛ                                      | 2               |
| Трансформатор напряжения                    | НОЛ                                      | 2               |
| Счетчик электрической энергии               | СЭТ-4ТМ.03М.01                           | 1               |
| Устройство синхронизации системного времени | УСВ-3                                    | 2               |
| Сервер БД                                   | HP ProLiant DL 380p Gen8                 | 2               |
| Сервер опроса                               | HP ProLiant DL 360p Gen8                 | 10              |
| Сервер ЦСОИ                                 | Сервер, совместимый с платформой x86-x64 | 1               |
| Программное обеспечение                     | ПК «Энергосфера»                         | 1               |
| Формуляр                                    | ЭСЕО.411711.299.ФО                       | 1               |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Башкирэнерго» (1 т.и.) ПО «НЭС», аттестованной ООО «АСЭ» г. Владимир, аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019.

### **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**

Общество с ограниченной ответственностью «Башкирские распределительные электрические сети» (ООО «Башкирэнерго»)

ИНН 0277071467

Адрес: 450096, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Комсомольская, д. 126

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭСО-96» (ООО «ЭСО-96»)

ИНН 7718660052

Адрес: 115114, г. Москва, м.о. Даниловский, наб. Павелецкая, д. 2, стр. 1, эт. 1, ком. 197

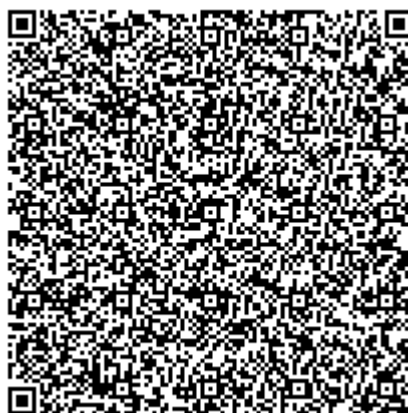
**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312617.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «31» марта 2023 г. № 699**

Регистрационный № 88648-23

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы размера частиц BeNano**

**Назначение средства измерений**

Анализаторы размера частиц BeNano (далее – анализаторы) предназначены для измерений размера частиц и распределения частиц по размерам в порошкообразных материалах, суспензиях и эмульсиях.

**Описание средства измерений**

Принцип действия анализаторов основан на применении методов динамического рассеяния света (далее – ДРС) электрофоретического рассеяния света и статического рассеяния света. Метод ДРС – метод измерения размера наночастиц на основе их смещения вследствие броуновского движения. При использовании ДРС когерентный лазерный луч освещает наночастицы, равномерно диспергированные в жидкости, находящейся внутри кюветы с образцом. Интенсивность рассеянного света колеблется во времени из-за непрерывного случайного движения частиц. Фотоприемник определяет количество фотонов в рассеянном свете, а коррелятор вычисляет автокорреляционную функцию, из чего определяется размер частиц и гранулометрический состав образца.

Конструктивно анализатор состоит из измерительного блока, в котором размещается оптико-аналитическая система и куда устанавливается кювета с диспергированным в жидкости образцом, а также блока обработки информации на основе персонального компьютера со специализированным программным обеспечением, который осуществляет контроль измерительных процессов, обработку и хранение полученных данных, визуальное отображение результатов в виде таблиц и графиков.

Анализатор также позволяет определять дзета-потенциал и молекулярную массу частиц, равномерно распределенных в жидкой среде. При определении дзета-потенциала частиц, используется метод электрофоретического рассеяния света (ЭРС). При наложении электрического поля на образец заряженные частицы, диспергированные в жидкости, подвергаются электрофоретическому движению. Под воздействием эффекта Доплера рассеянный свет испытывает сдвиг частоты по сравнению с падающим светом. Величина этого сдвига зависит от электрофоретической подвижности частиц. Фотоприемник, установленный в прямом направлении, регистрирует сигнал рассеяния, по которому рассчитываются сдвиг частоты и электрофоретическая подвижность. Используя уравнение Генри, вычисляют дзета-потенциал и его распределение на основе электрофоретической подвижности. При определении средней (по количеству частиц) молекулярной массы макромолекул, таких как полимеры и белки используется метод статического рассеяния света (СРС). При измерении методом СРС определяется интенсивность рассеяния частиц в растворах с различной концентрацией. При этом рассчитываются коэффициенты Рэлея для образцов при различных концентрациях и отображаются на модели Дебая в зависимости заданных концентраций.

Анализаторы выпускаются в 6 модификациях: BeNano 180 Zeta Pro, BeNano 180 Zeta, BeNano 90 Zeta, BeNano 180 Pro, BeNano 180, BeNano 90, различающиеся основными метрологическими и техническими характеристиками, а также дополнительными определяемыми величинами – дзета потенциал и молекулярный вес для модификаций BeNano 180 Zeta Pro, BeNano 180 Zeta, BeNano 90 Zeta, молекулярный вес – для модификаций BeNano 180 Pro, BeNano 180, BeNano 90.

Анализаторы могут быть использованы при реализации методов, регламентированных в следующих международных стандартах ISO 13099-1:2012, ISO 13099-2:2012.

Маркировочная табличка с серийным номером размещается на правой боковой стенке анализатора в правом нижнем углу. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, нанесен типографским способом. Пломбирование и нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.

Анализаторы выпускаются в двух цветовых решениях - сером и черном. Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид анализаторов размера частиц BeNano

### Программное обеспечение

Анализаторы оснащены русифицированным программным обеспечением (далее - ПО), устанавливаемым на персональный компьютер, позволяющим проводить полное управление анализатором и контроль процесса измерений, создавать методы и параметры измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать, сохранять и экспортировать полученные результаты, отображать их в виде графиков, гистограмм и таблиц.

Конструкция анализатора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные                  | Значение       |
|-------------------------------------------|----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Система BeNano |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 3.0    |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -              |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                            | Значения для модификаций      |                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                        | BeNano 180 Zeta<br>BeNano 180 | BeNano 180 Zeta Pro<br>BeNano 90 Zeta<br>BeNano 180 Pro<br>BeNano 90 |
| Диапазон измерений размеров частиц, мкм                                                                | от 0,1 до 10                  | от 0,1 до 15                                                         |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения размеров частиц, %, в поддиапазонах измерений: |                               |                                                                      |
| от 0,1 до 5 мкм включ.                                                                                 | 15                            | 15                                                                   |
| св.5 до 10 мкм включ.                                                                                  | 10                            | -                                                                    |
| св.5 до 15 мкм включ.                                                                                  | -                             | 10                                                                   |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                        | Значения для модификаций      |                                                                      |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                    | BeNano 180 Zeta<br>BeNano 180 | BeNano 180 Zeta Pro<br>BeNano 90 Zeta<br>BeNano 180 Pro<br>BeNano 90 |
| Диапазон показаний размеров частиц, нм             | от 0,3 до 10000               | от 0,3 до 15000                                                      |
| Объем образца, мкл                                 | от 3 до 1000                  | от 40 до 1000                                                        |
| Диапазон показаний дзета-потенциала, мВ            | от -1000 до +1000             | -                                                                    |
| Диапазон показаний молекулярного веса, а.е.м. (Да) | от 342 до $2 \cdot 10^7$      |                                                                      |
| Диапазон показаний температуры жидкости, °C        | от -10 до +110                |                                                                      |
| Дискретность показаний температуры жидкости, °C    | 0,1                           |                                                                      |
| Параметры электрического питания:                  |                               |                                                                      |
| - напряжение переменного тока, В                   | от 220 до 240                 |                                                                      |
| - частота переменного тока, Гц                     | 50/60                         |                                                                      |
| Потребляемая мощность, В·А, не более               | 350                           |                                                                      |
| Габаритные размеры, мм, не более:                  |                               |                                                                      |
| - ширина                                           | 625                           |                                                                      |
| - длина                                            | 400                           |                                                                      |
| - высота                                           | 245                           |                                                                      |

| Наименование характеристики                                                                                     | Значения для модификаций      |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                 | BeNano 180 Zeta<br>BeNano 180 | BeNano 180 Zeta Pro<br>BeNano 90 Zeta<br>BeNano 180 Pro<br>BeNano 90 |
| Масса, кг, не более                                                                                             | 23                            |                                                                      |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °C<br>- относительная влажность воздуха, не более % | от 10 до 30<br>85             |                                                                      |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

| Наименование                | Обозначение | Количество |
|-----------------------------|-------------|------------|
| Анализатор размера частиц   | BeNano      | 1 шт.      |
| Комплект принадлежностей    | -           | 1 комп.    |
| Руководство по эксплуатации | -           | 1 экз.     |
| Методика поверки            | -           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе IV «Методика измерений» Руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам размера частиц BeNano

ГОСТ 8.606-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов;

ГОСТ Р 8.774-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Дисперсный состав жидких сред. Определение размеров частиц по динамическому рассеянию света;

Техническая документация «Dandong Bettersize Instruments Ltd», Китай.

### Правообладатель

«Dandong Bettersize Instruments Ltd», Китай

Адрес: No. 9, Ganquan Road, Jinquan Industrial Park, Dandong, Liaoning, China

### Изготовитель

«Dandong Bettersize Instruments Ltd», Китай

Адрес: No. 9, Ganquan Road, Jinquan Industrial Park, Dandong, Liaoning, China

Тел/факс: +86 415 6163800 / +86 415 6170645

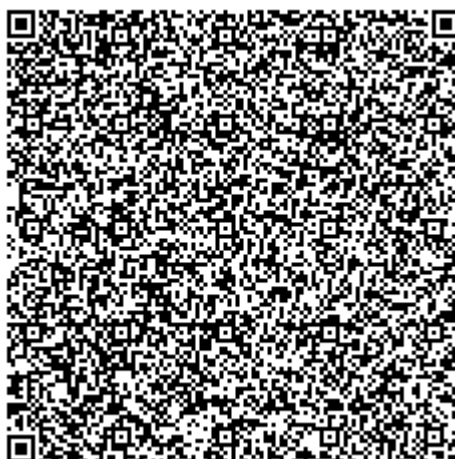
Web-site: <https://www.bettersizeinstruments.com/>

**Испытательный центр**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» марта 2023 г. № 699

Регистрационный № 88649-23

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы размеров частиц LT**

**Назначение средства измерений**

Анализаторы размеров частиц LT (далее – анализаторы) предназначены для измерений размеров частиц в жидкостях (суспензиях, эмульсиях и т.п.) и сухих порошкообразных материалах.

**Описание средства измерений**

К настоящему типу относятся анализаторы модификаций LT3900, LT3600, LT3600 Plus, LT3600S, LT2800, LT2200, LT2200E, LT2100, LT2100 Plus.

Принцип действия анализаторов – оптический, основанный на измерении интенсивности рассеянного частицами лазерного излучения. Сформированный оптической системой лазерный луч освещает измерительный объем, через который проходит аэрозольная или жидкая проба. Частицы, диспергированные в пробе, при взаимодействии с лучом рассеивают его. Рассеянное лазерное излучение регистрируется под разными углами многоэлементным фотоприемником. На основе полученной индикатрисы рассеяния (угловой зависимости интенсивности рассеянного излучения) программно определяется распределение частиц по размерам и средний размер частиц (далее – размер частиц).

Конструктивно анализаторы состоят из измерительного блока, блока подготовки и подачи пробы (диспергатора), компрессора и вакуумного блока сбора анализируемого образца (при анализе сухого порошка), персонального компьютера с предустановленным программным обеспечением (далее – ПО) для отображения данных и управления работой анализатора.

Измерительный блок представляет собой оптико-аналитическую систему, основными элементами которой являются лазер, оптическая система для формирования и фокусировки лазерного луча, измерительный объем, многоэлементный фотоприемник и микропроцессор для обработки измерительных сигналов с фотоприемника. Измерительный блок выполнен в виде моноблока, в котором предусмотрен слот для установки проточной ячейки, через которую осуществляется подача пробы в измерительный объем анализатора. Ячейка является сменной и выбирается в зависимости от типа анализируемой пробы (жидкой или аэрозольной).

Диспергатор обеспечивает диспергирование анализируемого образца в жидкой или воздушной среде и подачу его в анализатор. Диспергаторы для подготовки жидкой и аэрозольной пробы имеют различное конструктивное исполнение. Количество и исполнение диспергаторов в составе анализатора определяется задачами при его эксплуатации.

Анализаторы питаются от сети переменного тока через сетевой адаптер, аппаратное управление – через интерфейс USB.

Результаты измерений представляются на компьютере в цифровом и графическом виде. Модификации отличаются диапазонами измерений.

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1 и 2.

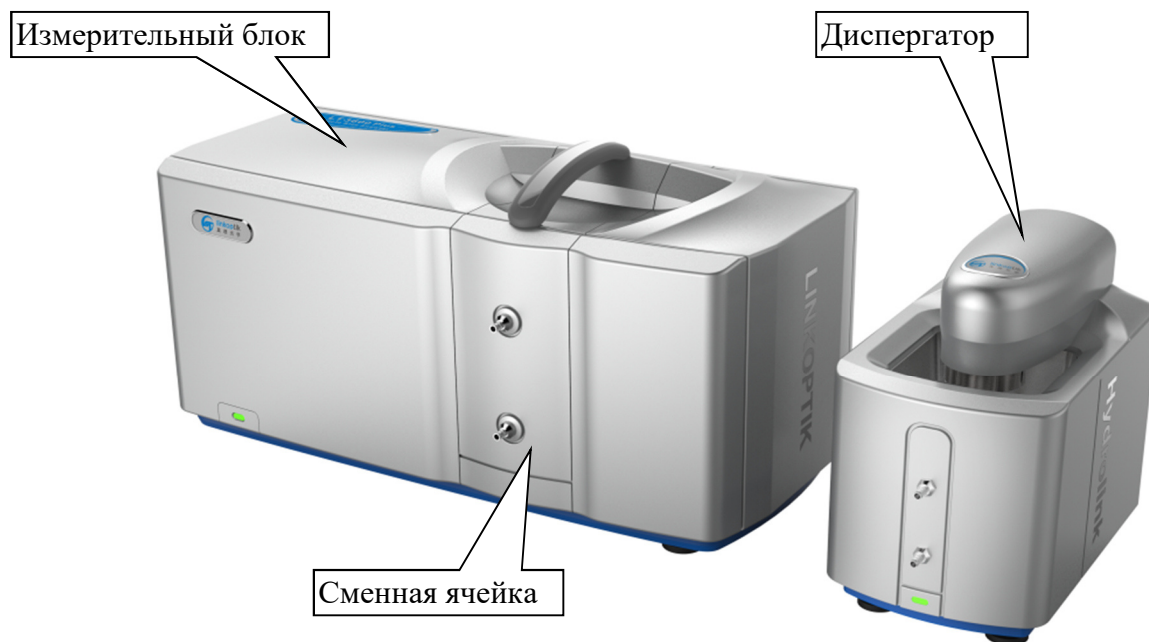


Рисунок 1 – Общий вид анализаторов модификаций  
LT3900, LT3600, LT3600 Plus, LT3600S, LT2800,  
LT2200, LT2200E

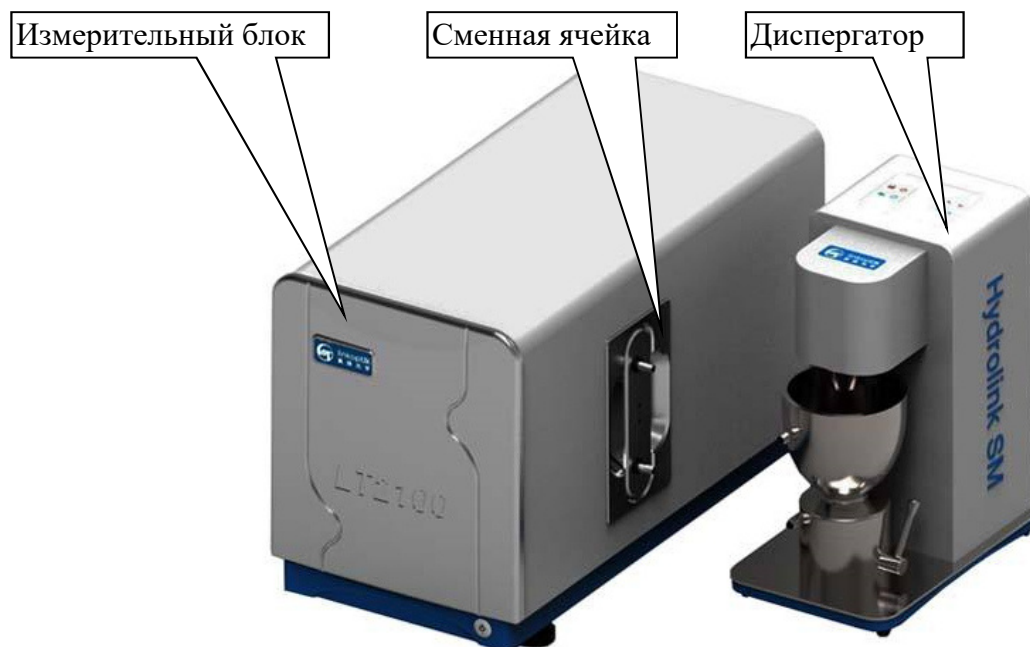


Рисунок 2 – Общий вид анализаторов модификаций LT2100 Plus, LT2100

Пломбировка анализаторов для ограничения несанкционированного доступа к местам настройки (регулировки) не предусмотрена.

Идентификационные данные анализаторов (модификация, серийный номер и год изготовления) включены в маркировку, которая в виде нестираемой этикетки наносится на заднюю часть корпуса измерительного блока. Этикетка выполнена типографским методом термопечати, обеспечивающим прочтение и сохранность маркировки в процессе эксплуатации анализаторов. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат. Этикетка с идентификационными данными анализаторов представлена на рисунке 3.

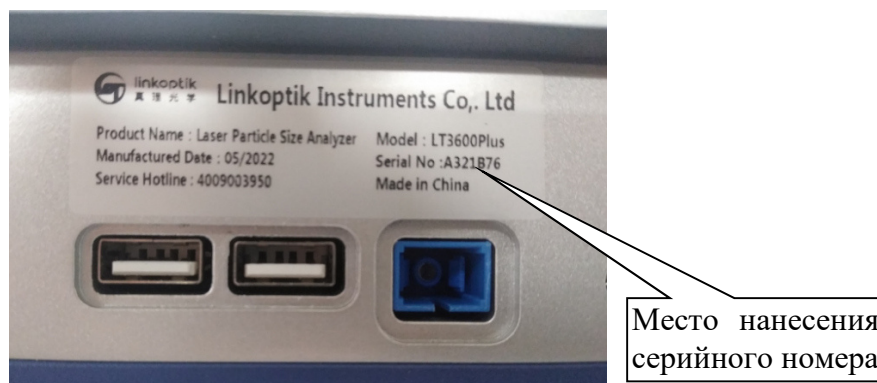


Рисунок 3 – Этикетка с идентификационными данными анализаторов

Нанесение знаков утверждения типа и поверки непосредственно на анализаторы не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Для ПО, входящего в комплект поставки и загружаемого при вводе анализатора в эксплуатацию, предусмотрена возможность записи через соответствующий интерфейс в запоминающее устройство анализатора. ПО является метрологически значимым. Функции ПО: управление аппаратной частью анализатора, обработка измерительных сигналов, представление и сохранение результатов измерений. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение      |
|-------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО         | ParticleSizer |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3.0.0.0       |
| Цифровой идентификатор ПО                 | —             |

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                 | Значение                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений размеров частиц в жидкости модификаций, мкм:<br>LT3900, LT3600, LT3600 Plus, LT3600S, LT2800, LT2200<br>LT2200E<br>LT2100<br>LT2100 Plus | от 0,05 до 2000<br>от 0,1 до 1200<br>от 0,1 до 800<br>от 0,05 до 1200 |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                           | Значение                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Диапазон измерений размеров частиц в сухих порошкообразных материалах для модификаций, мкм:<br>LT3900, LT3600, LT3600 Plus, LT3600S, LT2800, LT2200<br>LT2200E, LT2100 Plus<br>LT2100 | от 1 до 2000<br>от 1 до 1200<br>от 1 до 800 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений размеров частиц, %, не более                                                                                                  | ±10                                         |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон показаний модификаций анализаторов, мкм<br>LT3900<br>LT3600<br>LT3600 Plus<br>LT3600S<br>LT2800<br>LT2200<br>LT2200E<br>LT2100<br>LT2100 Plus                                                                         | от 0,01 до 3800<br>от 0,02 до 3600<br>от 0,015 до 3600<br>от 0,02 до 2800<br>от 0,01 до 2800<br>от 0,02 до 2200<br>от 0,1 до 1200<br>от 0,1 до 800<br>0,05 до 1200 |
| Параметры электрического питания от сети переменного тока:<br>напряжение переменного тока, В<br>частота переменного тока, Гц                                                                                                   | от 207 до 253<br>от 49 до 51                                                                                                                                       |
| Габаритные размеры измерительного блока модификаций, мм, не более:<br>LT3900, LT3600, LT3600 Plus, LT3600S<br>высота<br>ширина<br>длина<br>LT2800<br>высота<br>ширина<br>длина<br>LT2200, LT2200E<br>высота<br>ширина<br>длина | 320<br>275<br>640<br>350<br>290<br>980<br>320<br>275<br>670                                                                                                        |
| LT2100, LT2100 Plus<br>высота<br>ширина<br>длина                                                                                                                                                                               | 350<br>257<br>510                                                                                                                                                  |
| Масса измерительного блока модификаций, кг, не более<br>LT3900, LT3600, LT3600 Plus, LT3600S<br>LT2800<br>LT2200, LT2200E<br>LT2100, LT2100 Plus                                                                               | 29<br>40<br>31<br>27                                                                                                                                               |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                                                           | Значение                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Условия эксплуатации анализаторов:<br>температура окружающей среды, °С<br>относительная влажность окружающего воздуха, %<br>атмосферное давление, кПа | от +15 до +35<br>до 80<br>от 84 до 106,7 |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта анализатора методом компьютерной графики.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность анализаторов

| Наименование                                                              | Обозначение                                                                                       | Количество |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Анализатор размеров частиц LT*                                            | Модификация LT3900, LT3600, LT3600 Plus, LT3600S, LT2800, LT2200, LT2200E, LT2100 Plus или LT2100 | 1 шт.      |
| Программное обеспечение                                                   | —                                                                                                 | 1 шт.      |
| Сетевой адаптер                                                           | —                                                                                                 | 1 шт.      |
| Кабель связи                                                              | —                                                                                                 | 1 шт.      |
| Персональный компьютер**                                                  | —                                                                                                 | 1 шт.      |
| Компрессор**                                                              | —                                                                                                 | 1 шт.      |
| Вакуумный блок сбора образца**                                            | —                                                                                                 | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                   | —                                                                                                 | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                               | —                                                                                                 | 1 экз.     |
| * Состав анализатора указывается при заказе<br>** Поставляются по заказу. |                                                                                                   |            |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 3 документа «Анализаторы размеров частиц LT. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам размеров частиц LT**

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

Техническая документация компании Linkoptik Instruments Co., Ltd.

**Правообладатель**

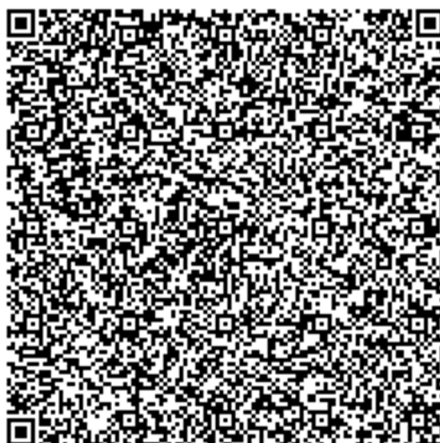
Компания «Linkoptik Instruments Co., Ltd», Китай  
Адрес: 3F, Bay B-5, Tech Bay, 1 Jintang Road, Hi-tech Zone, Zhuhai 519000, China  
Телефон 0086 756 8927611  
Web-сайт: [www.linkoptik.com](http://www.linkoptik.com)  
E-mail: [sale@linkoptik.com](mailto:sale@linkoptik.com)

**Изготовитель**

Компания «Linkoptik Instruments Co., Ltd», Китай  
Адрес: 3F, Bay B-5, Tech Bay, 1 Jintang Road, Hi-tech Zone, Zhuhai 519000, China  
Телефон 0086 756 8927611  
Web-сайт: [www.linkoptik.com](http://www.linkoptik.com)  
E-mail: [sale@linkoptik.com](mailto:sale@linkoptik.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)  
Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»  
Телефон: (495) 526-63-00; факс: (495) 526-63-00  
Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)  
E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)  
Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц измерений № 30002-13.



Регистрационный № 88650-23

Лист № 1  
Всего листов 3

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Полуприцеп-цистерна УСТ 94651L

#### Назначение средства измерений

Полуприцеп-цистерна УСТ 94651L (далее - ПЦ) предназначена для измерений объема нефтепродуктов, нефти и других жидкостей за исключением пищевых.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ПЦ основан на заполнении их жидкостью до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему жидкости. Слив жидкости производится самотеком или через насос.

ПЦ представляет собой сварные цистерны с круглым поперечным сечением. Внутри цистерны установлены волнорезы.

Технологическое оборудование предназначено для выполнения операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя:

- горловину с указателем уровня, люком и дыхательным клапаном;
- сливной патрубком, оборудованный задвижкой.

На боковых сторонах и сзади ПЦ имеет надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки с информационными табличками для обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Действительное значение вместимости ПЦ, с зав. № Z0V94651LFA000274 указывается на табличке, закрепленной на бортике возле горловины. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на информационных табличках ударным способом и в паспорте типографическим способом.

Общий вид ПЦ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ПЦ.

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

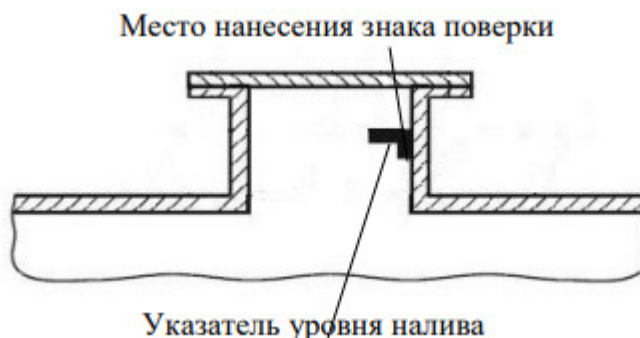


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и пломбу, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                         | Значение |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>             | 20,026   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ПЦ, % | ±0,40    |

Т а б л и ц а 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                       | Значение      |
|---------------------------------------------------|---------------|
| Количество секций, шт                             | 1             |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С | от -40 до +45 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспортов ПЦ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование и условные обозначения | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------|-------------|------------|
| ПЦ, зав. № Z0V94651LFA000274        | УСТ 94651L  | 1 шт.      |
| Паспорт                             | -           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Методика измерений» паспорта.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях массового и объемного расходов жидкости».

### Правообладатель

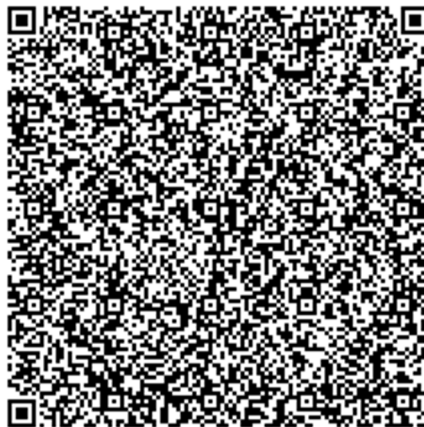
Общество с ограниченной ответственностью «Урал СТ» (ООО «Урал СТ»)  
ИНН 7415044142  
Адрес: 456320, Челябинская обл., г. Миасс, пр. Макеева, д. 56

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Урал СТ» (ООО «Урал СТ»)  
ИНН 7415044142  
Адрес: 456320, Челябинская обл., г. Миасс, пр. Макеева, д. 56

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)  
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» марта 2023 г. № 699

Регистрационный № 88651-23

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Автоцистерна НЕФАЗ-96742-04**

**Назначение средства измерений**

Автоцистерна НЕФАЗ-96742-04 (далее - АЦ) предназначена для измерений объема нефтепродуктов, нефти и других жидкостей за исключением пищевых.

**Описание средства измерений**

Принцип действия АЦ основан на заполнении их жидкостью до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему жидкости. Слив жидкости производится самотеком или через насос.

АЦ представляет собой сварные цистерны с круглым поперечным сечением. Внутри цистерны установлены волнорезы.

Технологическое оборудование предназначено для выполнения операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя:

- горловину с указателем уровня, люком и дыхательным клапаном;
- сливной патрубок, оборудованный задвижкой.

На боковых сторонах и сзади АЦ имеет надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки с информационными табличками для обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Действительное значение вместимости АЦ, с зав. № X1F96742SE0000784 указывается на табличке, закрепленной на бортике возле горловины. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на информационных табличках ударным способом и в паспорте типографическим способом.

Общий вид АЦ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид АЦ.

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

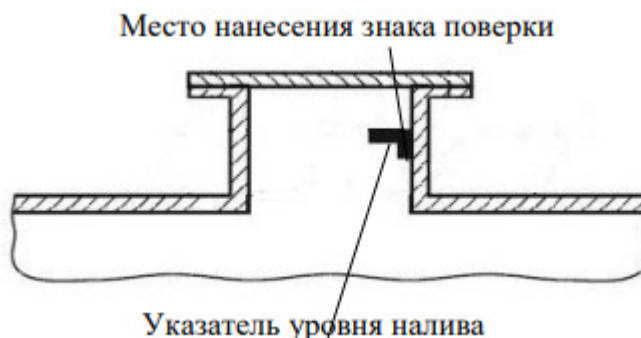


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и пломбу, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                         | Значение |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>             | 17,692   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности АЦ, % | ±0,40    |

Т а б л и ц а 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                       | Значение      |
|---------------------------------------------------|---------------|
| Количество секций, шт                             | 1             |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С | от -40 до +45 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспортов АЦ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование и условные обозначения | Обозначение    | Количество |
|-------------------------------------|----------------|------------|
| АЦ, зав. № X1F96742SE0000784        | НЕФА3-96742-04 | 1 шт.      |
| Паспорт                             | -              | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Методика измерений» паспорта.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях массового и объемного расходов жидкости».

### Правообладатель

Публичное акционерное общество «НЕФА3» (ПАО «НЕФА3»)  
ИНН 0264004103

Адрес: 452680, Республика Башкортостан, г. Нефтекамск, ул. Янаульская, д. 3

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «НЕФАЗ» (ПАО «НЕФАЗ»)

ИНН 0264004103

Адрес: 452680, Республика Башкортостан, г. Нефтекамск, ул. Янаульская, д. 3

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.

