

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 27 » февраля 2025 г. № 412

Сведения  
об утвержденных типах средств измерений

| №<br>п/<br>п | Наименование<br>типа                                                                                                                   | Обозначение<br>типа     | Код<br>характера<br>производства | Рег. Номер | Зав. номер(а) | Изготовители                                                                                                            | Правообладатель                                                                                                         | Код<br>идентификации<br>производства | Методика<br>поверки                                                                                                                                                              | Интервал<br>между<br>поверками | Заявитель                                                                                                         | Юридическое<br>лицо, проводившее<br>испытания | Дата утверждения<br>акта |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|
| 1            | 2                                                                                                                                      | 3                       | 4                                | 5          | 6             | 7                                                                                                                       | 8                                                                                                                       | 9                                    | 10                                                                                                                                                                               | 11                             | 12                                                                                                                | 13                                            | 14                       |
| 1.           | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «СибурТюменьГаз» (2-я очередь) | Обозначение отсутствует | Е                                | 94749-25   | 1322          | Акционерное общество «СибурТюменьГаз» (АО «СибурТюменьГаз»), Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневартовск | Акционерное общество «СибурТюменьГаз» (АО «СибурТюменьГаз»), Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневартовск | ОС                                   | МП СМО-0212-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «СибурТюменьГаз» (2-я очередь). Методика поверки» | 4 года                         | Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации» (ООО «ПИКА»), г. Владимир | ООО «ПИКА», г. Владимир                       | 02.12.2024               |

|    |                                                                                                                                          |                         |   |          |        |                                                                                                             |                                                                                                                    |    |                                                                                                                                                                                  |        |                                                                                                             |                               |            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|
| 2. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РегионЭлектросбыт» (3 очередь) | Обозначение отсутствует | Е | 94750-25 | 357.01 | Общество с ограниченной ответственностью «ЭСО-96» (ООО «ЭСО-96»), г. Москва                                 | Общество с ограниченной ответственностью «Электросбытовая компания регионов» (ООО «РегионЭлектросбыт»), г. Саранск | ОС | МТЛ.МП.07-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РегионЭлектросбыт» (3 очередь). Методика поверки» | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «ЭСО-96» (ООО «ЭСО-96»), г. Москва                                 | ООО «Метрикслаб», г. Владимир | 22.11.2024 |
| 3. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Мобильные технологии»   | Обозначение отсутствует | Е | 94751-25 | 001    | Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»), г. Владимир | Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»), г. Владимир        | ОС | МП 25-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Мобильные технологии».                         | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»), г. Владимир | ООО «АСЭ», г. Владимир        | 10.12.2024 |

|    |                                                                                                                                                                                                    |                         |   |          |      |                                                                                                                   |                                                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                                                           |                                    |            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|
|    |                                                                                                                                                                                                    |                         |   |          |      |                                                                                                                   |                                                                                                                   |    | Методика<br>поверки»                                                                                                                                                                                                           |        |                                                                                           |                                    |            |
| 4. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Рязанской области (2-ая очередь) | Обозначение отсутствует | Е | 94752-25 | 292  | Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»), г. Москва                         | Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»), г. Москва                         | ОС | МП-312601-0122.24 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Рязанской области. Методика поверки» | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»), г. Москва | ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», г. Магнитогорск | 06.12.2024 |
| 5. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии                                                                                                          | Обозначение отсутствует | Е | 94753-25 | 1306 | Акционерное общество «Разрез Распадский» (АО «Разрез Распадский»), Кемеровская область - Кузбасс, г. Междуреченск | Акционерное общество «Разрез Распадский» (АО «Разрез Распадский»), Кемеровская область - Кузбасс, г. Междуреченск | ОС | МП СМО-2612-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная                                                                                                                                                  | 4 года | Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»), г. Владимир                            | АО «РЭС Групп», г. Владимир        | 26.12.2024 |

|    |                                                  |                 |   |          |                                                                                             |                                    |                                    |    |                                                                                                              |        |                                                                                                                                         |                                                          |            |
|----|--------------------------------------------------|-----------------|---|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|
|    | (АИИС КУЭ) АО «Разрез Распадский»                |                 |   |          |                                                                                             |                                    |                                    |    | коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Разрез Распадский». Методика поверки»                      |        |                                                                                                                                         |                                                          |            |
| 6. | Полуприцеп-цистерна                              | HENDRIKS TSA 43 | E | 94754-25 | W09G113436GH46 920                                                                          | Фирма «HENDRIKS», Германия         | Фирма «HENDRIKS», Германия         | ОС | МП 1630-7-2024 «ГСИ. Полуприцеп-цистерна HENDRIKS TSA 43. Методика поверки»                                  | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью «Южный Метрологический Центр» (ООО «Южный Метрологический Центр»), г. Ростов-на-Дону           | ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Казань              | 11.04.2024 |
| 7. | Преобразователь плотности жидкости измерительный | тип 7835        | E | 94755-25 | 354733                                                                                      | Фирма «Solartron Mobrey», Англия   | Фирма «Solartron Mobrey», Англия   | ОС | МИ 2816-2012 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи плотности поточные. Методика поверки на месте эксплуатации» | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью «Афипский нефтеперерабатывающий завод» (ООО «Афипский НПЗ»), Краснодарский край, пгт. Афипский | АО «Нефтеавтоматика», г. Казань                          | 22.02.2024 |
| 8. | Нутромеры трехточечные                           | ACCUD           | C | 94756-25 | 361-005-01 зав. № 240615336, 362-005-01 зав. № 240416262, 365-005-01 зав. № 200103602, 363- | SUZHOU ACCUD CO., LTD (ACCUD), KHP | SUZHOU ACCUD CO., LTD (ACCUD), KHP | ОС | МП-373-2024 «ГСИ. Нутромеры трехточечные ACCUD.                                                              | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью «Димес» (ООО «Димес»), г.                                                                      | ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Московская обл., г. Чехов | 30.10.2024 |

|     |                                                                                           |                         |   |          |                                                                                                        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                     |    |                                                                                            |        |                                                                                                                                     |                                                          |            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|
|     |                                                                                           |                         |   |          | 006-01 зав. № 210739737, 361-016-01 зав. № 231020877, 365-016-01 зав. № 230403686                      |                                                                                                                                     |                                                                                                                                     |    | Методика поверки»                                                                          |        | Москва                                                                                                                              |                                                          |            |
| 9.  | Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические двустенные                              | Обозначение отсутствует | С | 94757-25 | модификация РГСПД-10, зав. № 066; модификация РГСПД-25, зав. № 067; модификация РГСПД-30/3, зав. № 057 | Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр СТАЛЬ-СТРОЙСИБИРИ» (ООО «НТЦ СТАЛЬ-СТРОЙСИБИРИ»), г. Новосибирск | Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр СТАЛЬ-СТРОЙСИБИРИ» (ООО «НТЦ СТАЛЬ-СТРОЙСИБИРИ»), г. Новосибирск | ОС | ГОСТ 8.346-2000 «ГСИ. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика поверки» | 5 лет  | Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр СТАЛЬ-СТРОЙСИБИРИ» (ООО «НТЦ СТАЛЬ-СТРОЙСИБИРИ»), г. Новосибирск | ФБУ «Омский ЦСМ», г. Омск                                | 17.09.2024 |
| 10. | Устройства весоизмерительные автоматические                                               | WZA224-N                | Е | 94758-25 | 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12                                                         | Sartorius Lab Instruments GmbH & Co. KG, Германия                                                                                   | Sartorius Lab Instruments GmbH & Co. KG, Германия                                                                                   | ОС | МП-380-2024 «ГСИ. Устройства весоизмерительные автоматические WZA224-N. Методика поверки»  | 1 год  | Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник» (АО «ИЦ «Буревестник»), г. Санкт-Петербург                                  | ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Московская обл., г. Чехов | 31.10.2024 |
| 11. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии | Обозначение отсутствует | Е | 94759-25 | 044-24                                                                                                 | Общество с ограниченной ответственностью «Ново-Салаватская ТЭЦ» (ООО «НСТЭЦ»), Республика Башкортостан, г. Салават                  | Общество с ограниченной ответственностью «Ново-Салаватская ТЭЦ» (ООО «НСТЭЦ»), Республика Башкортостан, г. Салават                  | ОС | МП 26.51/332/24 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная               | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «Ново-Салаватская ТЭЦ» (ООО «НСТЭЦ»), Республика Башкортостан, г. Салават                  | ООО «Энерготестконтроль», г. Москва                      | 01.11.2024 |

|     |                                                                                                                                                                             |                           |   |          |         |                                                                                                    |                                                                                                                                   |    |                                                                                                                                               |        |                                                                                                    |                                     |            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---|----------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
|     | (АИИС КУЭ) ООО «НСТЭЦ»                                                                                                                                                      |                           |   |          |         |                                                                                                    |                                                                                                                                   |    | коммерчес-ского учета электро-энергии (АИИС КУЭ) ООО «НСТЭЦ». Методика поверки»                                                               |        |                                                                                                    |                                     |            |
| 12. | Система из-мерений ко-личества и показателей качества нефти № 1518 ПСП «Куюмба»                                                                                             | Обозна-чение отсут-ствует | Е | 94760-25 | 2563-17 | Акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИН-КОМСИ-СТЕМ» (АО НИЦ «ИН-КОМСИ-СТЕМ»)), г. Казань | Общество с Ограниченной Ответственно-стью «Слав-нефть-Красноярск-нефтегаз» (ООО «Слав-нефть-Красноярск-нефтегаз»)), г. Красноярск | ОС | МП 0908/1-311229-2024 «ГСИ. Система измерений количества и показате-лей каче-ства нефти № 1518 ПСП «Куюмба». Методика поверки»                | 1 год  | Акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИН-КОМСИ-СТЕМ» (АО НИЦ «ИН-КОМСИ-СТЕМ»)), г. Казань | ООО ЦМ «СТП», г. Ка-зань            | 12.08.2024 |
| 13. | Система ав-томатизиро-ванная ин-формацион-но-измеритель-ная коммер-ческого уче-та электро-энергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕР-ГОСБЫТ» для энерго-снабжения ОАО «РЖД» в границах | Обозна-чение отсут-ствует | Е | 94761-25 | 289     | Общество с ограниченной ответственно-стью «РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР-ГОСБЫТ»)), г. Москва     | Общество с ограниченной ответственно-стью «РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР-ГОСБЫТ»)), г. Москва                                    | ОС | МП-312601-0121.24 «ГСИ. Си-стема ав-томатизи-рованная информа-ционно-измери-тельная коммерче-ского учета электро-энергии (АИИС КУЭ) ООО «РУС- | 4 года | Общество с ограниченной ответственно-стью «РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР-ГОСБЫТ»)), г. Москва     | ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», г. Магнито-горск | 25.10.2024 |

|     |                                                                                                                                                                                                   |                                      |   |          |        |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                          |                                             |            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|
|     | ПАО «Ле-<br>нэнерго»<br>(ТПС Земля-<br>ничная, ТПС<br>Луговая,<br>ТПС Скаль-<br>ная, ТПС<br>Лосиная)                                                                                              |                                      |   |          |        |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         | ЭНЕРГО-<br>СБЫТ» для<br>энерго-<br>снабжения<br>ОАО<br>«РЖД» в<br>границах<br>ПАО «Ле-<br>нэнерго»<br>(ТПС Зем-<br>ляничная,<br>ТПС Луго-<br>вая, ТПС<br>Скальная,<br>ТПС Лоси-<br>ная). Ме-<br>тодика по-<br>верки |                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                          |                                             |            |
| 14. | 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>«Мясоком-<br>бинат Боб-<br>ровский» | Обозна-<br>чение<br>отсут-<br>ствует | Е | 94762-25 | 79/127 | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «Элект-<br>роконтроль»<br>(ООО «Элект-<br>роконтроль»),<br>г. Москва | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «Мясо-<br>комбинат Боб-<br>ровский»<br>(ООО «Мясо-<br>комбинат Боб-<br>ровский»),<br>Воронежская<br>обл., г. Бобров | ОС                                                                                                                                                                                                                  | МП<br>26.51/330/2<br>4 «ГСИ.<br>Система<br>автомати-<br>зированная<br>информа-<br>ционно-<br>измери-<br>тельная<br>коммерче-<br>ского учета<br>электро-<br>энергии<br>(АИИС<br>КУЭ) ООО<br>«Мясоком-<br>бинат Боб-<br>ровский». Методика<br>поверки» | 4 года | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «Элект-<br>роконтроль»<br>(ООО «Элект-<br>роконтроль»),<br>г. Москва | ООО «Энерго-<br>тестконтроль»,<br>г. Москва | 16.10.2024 |
| 15. | Система ав-<br>томатизиро-                                                                                                                                                                        | Обозна-<br>чение                     | Е | 94763-25 | 287    | Общество с<br>ограниченной                                                                                               | Общество с<br>ограниченной                                                                                                                                              | ОС                                                                                                                                                                                                                  | МП-<br>312235-                                                                                                                                                                                                                                       | 4 года | Общество с<br>ограниченной                                                                                               | ООО «Энерго-<br>комплекс», г.               | 13.12.2024 |

|  |                                                                                                                                                                   |             |  |  |  |                                                                    |                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                    |              |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------|--------------|--|
|  | ванная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края | отсутствует |  |  |  | ответственно-стью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»), г. Москва | ответственно-стью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»), г. Москва |  | 268-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края. Методика поверки» |  | ответственно-стью «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»), г. Москва | Магнитогорск |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------|--------------|--|

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» февраля 2025 г. № 412**

Регистрационный № 94763-25

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД»;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ОАО «РЖД», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени

от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД», где осуществляется формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков любым УСПД ОАО «РЖД» в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса.

Далее данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически путем межсерверного обмена.

Допускается в качестве резервного канала сбора и передачи данных опрос любого счетчика сервером ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» с использованием каналобразующего оборудования стандарта GSM.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 5.

СОЕВ включает в себя сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3, часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы сервера ОАО «РЖД», часы УСПД и счётчиков.

Сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов или часов компонентов системы со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Уровень ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе сервера точного времени Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Уровень ИВК ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от уровня ИВК ОАО «РЖД». Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Счетчики синхронизируются от УСПД ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи «счетчик – УСПД». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

В случае использования резервного канала связи стандарта GSM, счетчики синхронизируются от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ». Сравнение показаний часов счетчиков и сервера происходит при каждом сеансе связи «счетчик – сервер». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 3$  с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Нанесение знака поверки и заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 287. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение                         |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО             | Энергия Альфа 2                  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | не ниже 2.0.0.2                  |
| Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe) | 17e63d59939159ef304b8ff63121df60 |

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)                 | Значение                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                   | АльфаЦЕНТР                       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО           | не ниже 12.01                    |
| Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll ) | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                                        |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | ГОРИЗОНТ                                        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.13                                    |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b |

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

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2», ПО «ГОРИЗОНТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

# **Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование объекта учета                          | Состав ИК АИИС КУЭ                                                                                                                                              |                                             |                  |        |                              |                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|--------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|          |                                                     | Вид СИ,<br>класс точности,<br>коэффициент трансформации,<br>регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №) |                                             | Обозначение, тип |        | УСПД                         | УССВ                                                            |
| 1        | 2                                                   | 3                                                                                                                                                               |                                             | 4                |        | 5                            | 6                                                               |
| 1        | ПС 110 кВ<br>Имеретинская тяговая,<br>РУ 10 кВ, Ф.1 | ТТ                                                                                                                                                              | КТ=0,5S<br>КТТ=300/5<br>№ 30709-11          | A                | ТЛП-10 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|          |                                                     |                                                                                                                                                                 |                                             | B                | -      |                              |                                                                 |
|          |                                                     |                                                                                                                                                                 |                                             | C                | ТЛП-10 |                              |                                                                 |
|          |                                                     | ТН                                                                                                                                                              | КТ=0,5<br>КТН=10000/√3/100/√3<br>№ 23544-07 | A                | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
|          |                                                     |                                                                                                                                                                 |                                             | B                | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
|          |                                                     |                                                                                                                                                                 |                                             | C                | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
|          |                                                     | Счетчик                                                                                                                                                         | КТ=0,5S/1<br>Ксч=1<br>№ 31857-11            | A1805RL-P4G-DW-4 |        |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                                   | 3                 |                                             | 4 |        | 5                            | 6                                                               |
|---------|-----------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|---|--------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 2       | ПС 110 кВ<br>Имеретинская тяговая,<br>РУ 10 кВ, Ф.2 | ТТ                | КТ=0,5S<br>КТТ=300/5<br>№ 30709-11          | A | ТЛП-10 | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|         |                                                     |                   |                                             | B | -      |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | C | ТЛП-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                     | ТН                | КТ=0,5<br>КТН=10000/√3/100/√3<br>№ 23544-07 | A | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | B | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | C | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1<br>Ксч=1<br>№ 31857-11                    | A1805RL-P4G-DW-4  |                                             |   |        |                              |                                                                 |
| 3       | ПС 110 кВ<br>Имеретинская тяговая,<br>РУ 10 кВ, Ф.3 | ТТ                | КТ=0,5S<br>КТТ=300/5<br>№ 30709-11          | A | ТЛП-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | B | -      |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | C | ТЛП-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                     | ТН                | КТ=0,5<br>КТН=10000/√3/100/√3<br>№ 23544-07 | A | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | B | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | C | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1<br>Ксч=1<br>№ 31857-11                    | A1805RAL-P4G-DW-4 |                                             |   |        |                              |                                                                 |
| 4       | ПС 110 кВ<br>Имеретинская тяговая,<br>РУ 10 кВ, Ф.4 | ТТ                | КТ=0,5S<br>КТТ=300/5<br>№ 30709-11          | A | ТЛП-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | B | -      |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | C | ТЛП-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                     | ТН                | КТ=0,5<br>КТН=10000/√3/100/√3<br>№ 23544-07 | A | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | B | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
|         |                                                     |                   |                                             | C | ЗНОЛП  |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1<br>Ксч=1<br>№ 31857-11                    | A1805RL-P4G-DW-4  |                                             |   |        |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2                                                     | 3       |                                              | 4                 |          | 6                            | 7                               |
|---|-------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|-------------------|----------|------------------------------|---------------------------------|
| 5 | ПС 110 кВ<br>Имеретинская тяговая,<br>РУ 10 кВ, Ф.7   | ТТ      | КТ=0,5S<br>КТТ=100/5<br>№ 30709-11           | А                 | ТЛП-10   | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16        |
|   |                                                       |         |                                              | В                 | -        |                              |                                 |
|   |                                                       |         |                                              | С                 | ТЛП-10   |                              |                                 |
|   |                                                       | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>№ 23544-07 | А                 | ЗНОЛП    |                              |                                 |
|   |                                                       |         |                                              | В                 | ЗНОЛП    |                              |                                 |
|   |                                                       |         |                                              | С                 | ЗНОЛП    |                              |                                 |
|   |                                                       | Счетчик | КТ=0,5S/1<br>Ксч=1<br>№ 31857-11             | A1805RL-P4G-DW-4  |          |                              |                                 |
| 6 | ПС 110 кВ<br>Тимашевская тяговая,<br>КРУН-10 кВ, Ф.10 | ТТ      | КТ=0,5S<br>КТТ=300/5<br>№ 51623-12           | А                 | ТОЛ-СЭЩ  | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|   |                                                       |         |                                              | В                 | ТОЛ-СЭЩ  |                              |                                 |
|   |                                                       |         |                                              | С                 | ТОЛ-СЭЩ  |                              |                                 |
|   |                                                       | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№ 51621-12        | А                 | НАЛИ-СЭЩ |                              |                                 |
|   |                                                       |         |                                              | В                 |          |                              |                                 |
|   |                                                       |         |                                              | С                 |          |                              |                                 |
|   |                                                       | Счетчик | КТ=0,5S/1<br>Ксч=1<br>№ 31857-11             | A1805RAL-P4G-DW-4 |          |                              |                                 |

Примечания:

1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.

2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 5 метрологических характеристик.

3 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.

4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики ИК

| Номера ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Вид электроэнергии | Границы основной погрешности<br>(±δ), % | Границы погрешности в рабочих условиях<br>(±δ), % |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 – 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Активная           | 1,2                                     | 5,1                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Реактивная         | 2,5                                     | 4,0                                               |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    | ±5                                      |                                                   |
| Примечания:<br>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).<br>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие P = 0,95.<br>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 1(2)% I <sub>ном</sub> , cosφ = 0,5 <sub>инд</sub> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +5 до +35°C. |                    |                                         |                                                   |

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                    |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ :<br>- для счетчиков активной энергии<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>- для счетчиков реактивной энергии<br>ГОСТ 31819.23-2012                                                                                                                                     | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>0,87<br>от $+21$ до $+25$<br>от $+21$ до $+25$                                                                      |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>- диапазон рабочих температур окружающей среды, $^\circ\text{C}$ :<br>- для ТТ и ТН<br>- для счетчиков<br>- для УСПД<br>- для УСВ-3<br>- для Метроном-50М                                                                                                                                                | от 90 до 110<br>от 1(2) до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от $-45$ до $+40$<br>от $-40$ до $+65$<br>от 0 до $+40$<br>от $-25$ до $+60$<br>от $+15$ до $+30$ |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>счетчики электроэнергии Альфа А1800:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br>ИВК:<br>- коэффициент готовности, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более | 120000<br>72<br>100000<br>24<br>0,99<br>1                                                                                                            |

Продолжение таблицы 6

| 1                                                                                                                                                            | 2   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глубина хранения информации ИИК:<br>- счетчики электроэнергии:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                     | 45  |
| ИВКЭ:<br>- УСПД:<br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее | 45  |
| ИВК:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее                                                                        | 3,5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, 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 счетчиках и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- журнал серверов:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках, УСПД и серверах;
  - пропадание и восстановление связи с УСПД;
  - результат самодиагностики;
  - перерывы питания.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - установка пароля на счетчики электрической энергии;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                | Обозначение             | Количество,<br>шт./экз. |
|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                         | ТЛП-10                  | 10                      |
| Трансформаторы тока                         | ТОЛ-СЭЩ                 | 3                       |
| Трансформаторы напряжения                   | ЗНОЛП                   | 6                       |
| Трансформаторы напряжения                   | НАЛИ-СЭЩ                | 1                       |
| Счетчики электроэнергии многофункциональные | Альфа А1800             | 6                       |
| Устройства сбора и передачи данных          | ЭКОМ-3000               | 2                       |
| Устройства синхронизации времени            | УСВ-3                   | 1                       |
| Серверы точного времени                     | Метроном-50М            | 1                       |
| Формуляр                                    | 13526821.4611.287.ЭД.ФО | 1                       |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края, аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314868.

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

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

ГОСТ Р 59793-2021 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

**Правообладатель**

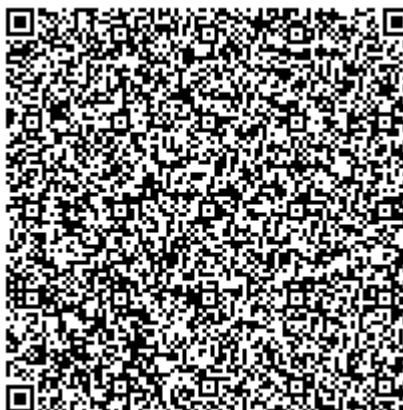
Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)  
ИНН 7706284124  
Юридический адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3, эт. 4, помещ. 7  
Телефон: +7 (495) 926-99-00  
Факс: +7 (495) 287-81-92

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)  
ИНН 7706284124  
Юридический адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3, эт. 4, помещ. 7  
Телефон: +7 (495) 926-99-00  
Факс: +7 (495) 287-81-92

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»  
(ООО «Энергокомплекс»)  
ИНН 7444052356  
Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, оф. 23  
Телефон: +7 (351) 958-02-68  
E-mail: encomplex@yandex.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» февраля 2025 г. № 412**

Регистрационный № 94749-25

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «СибурТюменьГаз» (2-я очередь)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «СибурТюменьГаз» (2-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), 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 – ИВК), включающий в себя технические средства приема-передачи данных (каналообразующую аппаратуру), коммуникационное оборудование, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени УСВ-3 (далее – УССВ), автоматизированные рабочие места (далее – АРМ) персонала, программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера 9» и технические средства обеспечения электропитания.

Измерительные каналы (далее по тексту – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи 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.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- 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 БД. На сервере БД осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем, втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование, хранение поступающей информации и оформление отчетных документов. Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта оптового рынка. АРМ субъекта оптового рынка в автоматическом режиме по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС». Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ, принимающим сигналы даты, времени и шкалы времени от глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.

УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УССВ более чем на  $\pm 1$  с. Коррекция часов счетчиков производится сервером БД. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств с фиксацией времени до и после коррекции.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректуре.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1322) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера 9», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера 9» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче от ИИК в ИВК является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера 9».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                                                      |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера 9»                                            |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 9.0                                                   |
| Цифровой идентификатор ПО                       | Библиотека libpso_metr.so<br>01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                                           |

ПО ПК «Энергосфера 9» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – 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                                                | ЗРУ-6 кВ Товарный парк №1, I с.ш. 6 кВ, яч. 10  | ТЛП-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 30709-11 | ЗНОЛП.4-6<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная            | ±1,0                              | ±4,0                              |
|                                                  |                                                 |                                                      |                                                                  |                                                    |                          | реактивная          | ±2,5                              | ±6,8                              |
| 2                                                | ЗРУ-6 кВ Товарный парк №1, II с.ш. 6 кВ, яч. 21 | ТЛП-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 30709-11 | ЗНОЛП.4-6<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная            | ±1,0                              | ±4,0                              |
|                                                  |                                                 |                                                      |                                                                  |                                                    |                          | реактивная          | ±2,5                              | ±6,8                              |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с |                                                 |                                                      |                                                                  |                                                    |                          |                     | ±5                                |                                   |

#### Примечания:

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 при  $\cos \varphi = 0,8$  инд,  $I=0,02 \cdot I_{ном}$  и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+60^\circ\text{C}$ .
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. 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.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. 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 АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Значение                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                                               |
| Нормальные условия:<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                                                                                                                                                                                                             | 99 до 101<br>100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                            |
| Условия эксплуатации:<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 в месте расположения:<br>- ТТ и ТН, °C<br>- счетчиков, °C<br>- сервера, °C<br>- УССВ, °C                                                                                                                      | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>от 49,5 до 50,5<br>от 0,5 инд до 0,8 емк<br><br>от –45 до +40<br>от –40 до +60<br>от +10 до +30<br>от –25 до +60 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УССВ:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<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><br>45000<br>2<br><br>70000<br>1                                                                                                 |
| Глубина хранения информации:<br>Счетчики:<br>– тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>– при отключении питания, год, не менее<br>Сервер:<br>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее                                                                                                                                                             | 114<br>40<br><br>3,5                                                                                                                            |

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера БД 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:

– журнал счетчика:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
  - изменения значений результатов измерений;
  - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                       | Обозначение              | Количество, шт./экз. |
|----------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| Трансформаторы тока                                | ТЛП-10                   | 6                    |
| Трансформаторы напряжения заземляемые              | ЗНОЛП.4-6                | 6                    |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.01           | 2                    |
| Устройства синхронизации времени                   | УСВ-3                    | 1                    |
| Программное обеспечение                            | ПК «Энергосфера 9»       | 1                    |
| Паспорт-формуляр                                   | РЭСС.411711.АИИС.1322 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) АО «СибурТюменьГаз» (2-я очередь), аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

**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 «СибурТюменьГаз» (АО «СибурТюменьГаз»)

ИНН 7202116628

Юридический адрес: 628616, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневартовск, ул. Омская, д. 1

Телефон: +7 (346) 649-42-03

E-mail: info@stg.sibur.ru

**Изготовитель**

Акционерное общество «СибурТюменьГаз» (АО «СибурТюменьГаз»)

ИНН 7202116628

Адрес: 628616, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневартовск, ул. Омская, д. 1

Телефон: +7 (346) 649-42-03

E-mail: info@stg.sibur.ru

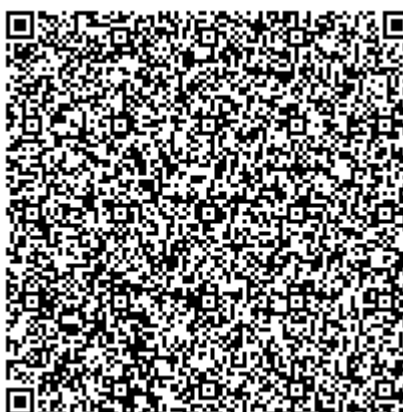
**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации» (ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, каб. 307

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314709.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» февраля 2025 г. № 412**

Регистрационный № 94750-25

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РегионЭлектроСбыт» (3 очередь)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РегионЭлектроСбыт» (3 очередь) (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 систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер ООО «РегионЭлектроСбыт» с программным обеспечением (ПО) АКУ «Энергосистема» (далее – СБД1), сервер баз данных филиала ПАО «Россети Волга» с программным обеспечением (ПО) «Пирамида-Сети» (далее – СБД2), устройства синхронизации системного времени (далее – УССВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные фазные 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 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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер СБД1, где 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.

Передача информации от СБД1 (АРМ ИВК) в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется по электронной почте. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макетов в формате XML 80020 в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта рынка.

СБД1 может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ утвержденного типа, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы серверов (СБД1, СБД2) и УССВ ИВК. УССВ обеспечивают передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов СБД1 с часами УССВ типа УСВ-3 осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов СБД1 производится при расхождении времени сервера и УССВ на величину более, чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов СБД2 с часами резервируемого УССВ типа СВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Резервное УССВ используется при выходе из строя основного УССВ. Корректировка часов СБД2 производится при расхождении времени сервера и УССВ на величину более, чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК №1 и ИИК №2 с часами СБД2 осуществляется во время каждого сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении времени счетчиков и СБД2 на величину более, чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК №3 и ИИК №4 с часами СБД1 осуществляется во время каждого сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении времени счетчиков и СБД1 на величину более, чем  $\pm 1$  с.

Цикличность сравнения времени корректируемого и корректирующего компонентов, а также величина порога синхронизации времени являются программируемыми параметрами.

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.

Средству измерений присвоен заводской номер 357.01. Заводской номер АИИС КУЭ ООО «РегионЭлектроСбыт» (3 очередь) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне СБД1 типографским способом, а также указывается в формуляре АИИС КУЭ. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение АКУ «Энергосистема», «Пирамида-Сети».

ПО АКУ «Энергосистема» позволяет собирать и обрабатывать данные, поступающие со счетчиков. Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения является библиотека ESS.Metrology.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АКУ «Энергосистема» приведены в таблице 1.

ПО «Пирамида-Сети» позволяет собирать и обрабатывать данные, поступающие со счетчиков. Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения являются программные модули, указанные в Таблице 1. Данные модули выполняют функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «Пирамида-Сети» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные программного обеспечения |                                       |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| АКУ «Энергосистема»                               |                                       |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
| Идентификационные данные (признаки)               |                                       |                                      |                                       |                                       |                                       | Значение                              |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
| Идентификационное наименование ПО                 |                                       |                                      |                                       |                                       |                                       | АКУ «Энергосистема»                   |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО         |                                       |                                      |                                       |                                       |                                       | не ниже 1.0                           |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
| Наименование программного модуля ПО               |                                       |                                      |                                       |                                       |                                       | ESS.Metrology.dll                     |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
| Цифровой идентификатор ПО                         |                                       |                                      |                                       |                                       |                                       | 0227AA941A53447E06A5D1133239DA60      |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО   |                                       |                                      |                                       |                                       |                                       | MD5                                   |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
| ПО «Пирамида-Сети»                                |                                       |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
| Идентификационные данные (признаки)               |                                       | Значение                             |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
| Идентификационное наименование ПО                 | Binary Pack Controls .dll             | Check Data Integrity. dll            | ComI ECFunct ions.dll                 | ComMo dbusFun ctions.dl l             | Com StdFunc tions.dll                 | DateTim eProcessi ng.dll              | Safe Values DataUp -date.dll          | Simple Verify Data Statuses.d ll     | Summa ry Check CRC.dl l               | Values DataProc essing.dll            |  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО         | не ниже 10.6                          |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                      |                                       |                                       |  |
| Цифровой идентификатор ПО                         | EB1984 E0072A CFE1C 797269 B9DB1 5476 | E021CF9 C974DD 7EA9121 9B4D47 54D5C7 | BE77C5 655C4F 19F89A 1B41263 A16CE2 7 | AB65E F4B617 E4F786 CD87B 4A560F C917 | EC9A86 471F371 3E60C1 DAD05 6CD6E3 73 | D1C26A 2F55C7 FECFF5 CAF8B1 C056FA 4D | B6740 D3419 A3BC1 A42763 860BB6 FC8AB | 61C1445 BB04C7 F9BB424 4D4A08 5C6A39 | EFCC5 5E9129 1DA6F 805979 323644 30D5 | 013E6FE 1081A4 CF0C2D E95F1B B6EE64 5 |  |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО   | MD5                                   |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                      |                                       |                                       |  |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ

| № ИИК | Наименование ИИК                                | Состав ИИК АИИС КУЭ                                                |                                                                                        |                                                  | УССВ/Сервер                                                             |
|-------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                 | Трансформатор тока                                                 | Трансформатор напряжения                                                               | Счётчик электрической энергии                    |                                                                         |
| 1     | 2                                               | 3                                                                  | 4                                                                                      | 5                                                | 7                                                                       |
| 1     | ПС 110 кВ Северная, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 21 | ТЛМ-10<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 2473-00   | НАМИТ-10-95 УХЛ2<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 20186-00         | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 | СВ<br>рег. № 74100-19<br>Virtual Machine                                |
| 2     | ПС 110 кВ Северная, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. 48 | ТЛЮ-10<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 200/5<br>рег. № 25433-11  | НАМИТ-10-95 УХЛ2<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> = 6000/100<br>рег. № 20186-00         | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-08 |                                                                         |
| 3     | РП 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 1              | ТЛЮ-10<br>кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК-10<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 47583-11 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 36697-12 | УСВ-3<br>рег. № 64242-16<br>Сервер,<br>совместимый с платформой x86-x64 |
| 4     | ТП 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 4          | ТЛЮ-10<br>кл.т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК-10<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т. 0,5S/1,0<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 3 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

2. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИИК                              | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                                         |                                                           |                                                            |
|----------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                        |      | δ <sub>1(2) %</sub> ,                                                                                                                                                              | δ <sub>5 %</sub> ,                                      | δ <sub>20 %</sub> ,                                       | δ <sub>100 %</sub> ,                                       |
|                                        |      | I <sub>1(2) %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</sub>                                                                                                                          | I <sub>5 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20 %</sub> | I <sub>20 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100 %</sub> | I <sub>100 %</sub> ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120 %</sub> |
| 1-2<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)  | 1,0  | -                                                                                                                                                                                  | 1,8                                                     | 1,1                                                       | 0,9                                                        |
|                                        | 0,8  | -                                                                                                                                                                                  | 2,8                                                     | 1,6                                                       | 1,2                                                        |
|                                        | 0,5  | -                                                                                                                                                                                  | 5,4                                                     | 2,9                                                       | 2,2                                                        |
| 3-4<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5) | 1,0  | 1,5                                                                                                                                                                                | 0,9                                                     | 0,9                                                       | 0,9                                                        |
|                                        | 0,8  | 1,7                                                                                                                                                                                | 1,2                                                     | 1,0                                                       | 1,0                                                        |
|                                        | 0,5  | 2,3                                                                                                                                                                                | 1,9                                                     | 1,5                                                       | 1,5                                                        |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                  |                                      |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                                | $\delta_5$ %,                    | $\delta_{20}$ %,                     | $\delta_{100}$ %,                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5$ %                                                                                                                                                                  | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ % | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100}$ % | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120}$ % |
| 1-2<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 4,4                              | 2,4                                  | 1,9                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 2,5                              | 1,5                                  | 1,2                                      |
| 3-4<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,9  | 2,4                                                                                                                                                                                             | 2,0                              | 1,6                                  | 1,6                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5  | 2,0                                                                                                                                                                                             | 1,5                              | 1,3                                  | 1,3                                      |
| Номер ИИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                  |                                      |                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                             | $\delta_5$ %,                    | $\delta_{20}$ %,                     | $\delta_{100}$ %,                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5$ %                                                                                                                                                               | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ % | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100}$ % | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120}$ % |
| 1-2<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,0  | -                                                                                                                                                                                               | 1,9                              | 1,2                                  | 1,0                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 2,9                              | 1,7                                  | 1,4                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 5,5                              | 3,0                                  | 2,3                                      |
| 3-4<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,0  | 1,9                                                                                                                                                                                             | 1,5                              | 1,5                                  | 1,5                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,8  | 2,1                                                                                                                                                                                             | 1,7                              | 1,6                                  | 1,6                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                             | 2,3                              | 2,0                                  | 2,0                                      |
| Номер ИИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95    |                                  |                                      |                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                                | $\delta_5$ %,                    | $\delta_{20}$ %,                     | $\delta_{100}$ %,                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5$ %                                                                                                                                                                  | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ % | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100}$ % | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120}$ % |
| 1-2<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,8  | -                                                                                                                                                                                               | 4,6                              | 2,8                                  | 2,3                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5  | -                                                                                                                                                                                               | 2,8                              | 1,9                                  | 1,7                                      |
| 3-4<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,9  | 3,9                                                                                                                                                                                             | 3,6                              | 3,4                                  | 3,4                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5  | 3,6                                                                                                                                                                                             | 3,3                              | 3,2                                  | 3,2                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                      | 5                                        |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_{1\%}</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_{2\%}</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |      |                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                      |                                          |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Значение                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                          |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                                          |
| <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> </ul> <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                        |
| <p>Рабочие 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, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-12):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УССВ УСВ-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> </ul> <p>УССВ СВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности (при использовании комплекта ЗИП), ч, не более</li> </ul> <p>Серверы АИИС КУЭ (СБД1, СБД2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> | <p>140000</p> <p>2</p> <p>165000</p> <p>2</p> <p>220000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>110000</p> <p>0,5</p> <p>100000</p> <p>1</p>          |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>                                                                                                              |

Надежность системных решений:

- резервирование питания серверов с помощью источников бесперебойного питания;
- в журналах событий счетчиков фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени;
- в журналах событий сервера фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени в счетчиках и серверах;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
  - испытательной коробки/
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени:

- в счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                         | Обозначение           | Количество<br>шт./экз. |
|------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1                                                    | 2                     | 3                      |
| Трансформаторы тока                                  | ТЛМ-10                | 2                      |
| Трансформаторы тока                                  | ТЛО-10                | 9                      |
| Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные | НАМИ-10-95 УХЛ2       | 2                      |
| Трансформаторы напряжения                            | ЗНОЛП-ЭК              | 3                      |
| Трансформаторы напряжения заземляемые                | ЗНОЛП-ЭК              | 3                      |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные   | СЭТ-4ТМ.03М           | 4                      |
| Устройства синхронизации времени                     | УСВ-3                 | 1                      |
| Устройства синхронизации единого времени             | СВ                    | 2                      |
| Сервер ПАО «Россети Волга»                           | Virtual Machine       | 1                      |
| Сервер ООО «РегионЭлектроСбыт»                       | –                     | 1                      |
| Формуляр                                             | ЭСЕО.411711.357.01.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 «РегионЭлектроСбыт» (3 очередь)», аттестованном ООО «Энергест», г. Химки, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314746.

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства 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 «Электросбытовая компания регионов» (ООО «РегионЭлектроСбыт»)

ИНН 1324002296

Юридический адрес: 430001, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевистская, д. 117А, помещ. 111

Телефон: +7(927) 972-76-77

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

Web-сайт: [https:// регионэлектросбыт.рф/](https://регионэлектросбыт.рф/)

### **Изготовитель**

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

ИНН 7718660052

Адрес: 115432, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Даниловский, пр-д 2-й Кожуховский, д. 29, к. 5, помещ. 1/6

Телефон: +7-904-034-17-48

E-mail: [eso-96@inbox.ru](mailto:eso-96@inbox.ru)

Web-сайт: <http://eso96.ru/>

**Испытательный центр**

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

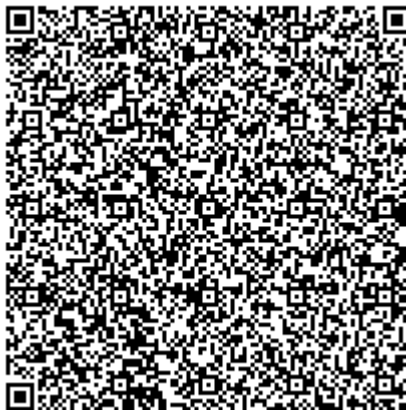
ИНН 3300012154

Адрес: 600028, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10а, помещ. 11

Телефон: +7-991-444-02-96

E-mail: MetrXLab@yandex.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314899.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» февраля 2025 г. № 412

Регистрационный № 94751-25

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Мобильные технологии»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Мобильные технологии» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа источник первичного точного времени RTNTP-1A, 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 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 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний, второй уровень системы, где осуществляется 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 производится со второго уровня настоящей системы.

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 АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения 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. При расхождении шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ 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 корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус сервера в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Мобильные технологии».

### 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. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | ПК «Энергосфера»                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 9.0                      |
| Наименование программного модуля ПО          | libpso_metr.so                   |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |

**Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК                                              | ТТ                                              | ТН                                                          | Счетчик                                            | УССВ/Сервер                                                                            | Вид электрической энергии и мощности |
|----------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1        | 2                                                            | 3                                               | 4                                                           | 5                                                  | 6                                                                                      | 7                                    |
| 1        | ПС 110 кВ ГПП-2 СТМ, ЗРУ 6 кВ, 3 сек. 6 кВ, яч. 18, КЛ-6 кВ  | ТПОЛ<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 47958-16 | НОМ-6-77<br>6000/√3:100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 17158-98 | Меркурий 234<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 | УССВ:<br>RTNTP-1A<br>Рег. № 90730-23<br><br>Сервер АИИС КУЭ:<br>Промышленный компьютер | активная<br><br>реактивная           |
| 2        | ПС 110 кВ ГПП-2 СТМ, ЗРУ 6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч. 19, КЛ-6 кВ  | ТПОЛ<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 47958-16 | НОМ-6-77<br>6000/√3:100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 17158-98 | Меркурий 234<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                                                                                        | активная<br><br>реактивная           |
| 3        | ПС 110 кВ ГПП-2 СТМ, ЗРУ 6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч. 21, КЛ-6 кВ  | ТПОЛ<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 47958-16 | НОМ-6-77<br>6000/√3:100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 17158-98 | Меркурий 234<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                                                                                        | активная<br><br>реактивная           |
| 4        | ПС 110 кВ ГПП-2 СТМ, ЗРУ 6 кВ, 3 сек. 6 кВ, яч. 22, КЛ-6 кВ  | ТПОЛ<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 47958-16 | НОМ-6-77<br>6000/√3:100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 17158-98 | Меркурий 234<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                                                                                        | активная<br><br>реактивная           |
| 5        | ПС 110 кВ ГПП-2 СТМ, ЗРУ 6 кВ, 3 сек. 6 кВ, яч. 24, КЛ-6 кВ  | ТПОЛ<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 47958-16 | НОМ-6-77<br>6000/√3:100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 17158-98 | Меркурий 234<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                                                                                        | активная<br><br>реактивная           |
| 6        | ПС 110 кВ ГПП-2 СТМ, ЗРУ 6 кВ, 5 сек. 6 кВ, яч. 103, КЛ-6 кВ | ТПОЛ<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 47958-16 | НОМ-6-77<br>6000/√3:100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 17158-98 | Меркурий 234<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                                                                                        | активная<br><br>реактивная           |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                               | 3                                               | 4                                                     | 5                                                  | 6                                                                                         | 7                                  |
|---|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 7 | ПС 110 кВ ГПП-2 СТМ, ЗРУ 6 кВ,<br>7 сек. 6 кВ, яч. 104, КЛ-6 кВ | ТПОЛ<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 47958-16 | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 2611-70 | Меркурий 234<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 | УССВ:<br>RTNTP-1A<br>Рег. № 90730-23<br><br>Сервер АИИС КУЭ:<br>Промышленный<br>компьютер | активная<br><br><br><br>реактивная |

## 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 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена серверов АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений

5 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                                        | 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 - 7<br><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                  |
|                                                 | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$   | 1,2                                                                       | 1,7                  | 3,0                                                                                              | 1,8                                                                                              | 2,4                  | 3,5                  |
|                                                 | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$  | 1,2                                                                       | 1,9                  | 3,1                                                                                              | 1,8                                                                                              | 2,6                  | 3,6                  |
|                                                 | $0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 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 - 7<br><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                  |
|                                                 | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$   | 2,6                                                                       |                      | 1,8                                                                                              |                                                                                                  | 4,3                  | 3,9                  |
|                                                 | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$  | 2,9                                                                       |                      | 2,1                                                                                              |                                                                                                  | 4,5                  | 4,1                  |
|                                                 | $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 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 счетчиков электрической энергии от 0 до +40 °C.
- 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                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7                                                                                                                |
| Нормальные условия:<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, °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                     |
| Условия эксплуатации:<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 для ТТ и ТН, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С<br>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более                                                                                                             | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 49,5 до 50,5<br>от 0,5 инд. до 0,8 емк.<br>от -45 до +40<br>от 0 до +40<br>0,5 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более<br>Сервер АИИС КУЭ:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br>УССВ:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более | 320000<br>2<br>100000<br>1<br>45000<br>2                                                                         |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер АИИС КУЭ:<br>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                                        | 45<br>5<br>3,5                                                                                                   |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;

- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (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                          | ТПОЛ                   | 21              |
| Трансформатор напряжения                    | НОМ-6-77               | 8               |
| Трансформатор напряжения                    | НТМИ-6-66              | 1               |
| Счетчик электрической энергии               | Меркурий 234           | 7               |
| Устройство синхронизации системного времени | RTNTP-1A               | 1               |
| Сервер АИИС КУЭ                             | Промышленный компьютер | 1               |
| Программное обеспечение                     | ПК «Энергосфера»       | 1               |
| Формуляр                                    | АСВЭ 523.00.000 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 «Мобильные технологии», аттестованном ООО «АСЭ» г. Владимир, аттестат аккредитации № RA.RU.314933 от 07.10.2024.

### **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 «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

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

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

**Изготовитель**

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

ИНН 3329074523

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

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

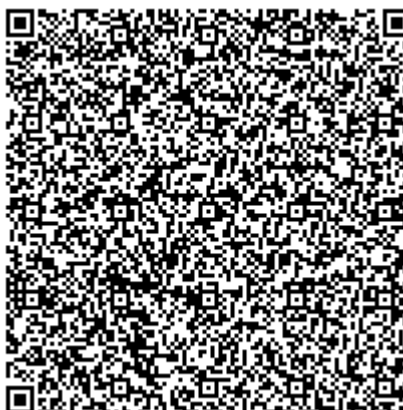
**Испытательный центр**

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

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314846.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» февраля 2025 г. № 412**

Регистрационный № 94752-25

Лист № 1  
Всего листов 21

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Рязанской области (2-ая очередь)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Рязанской области (2-ая очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД»;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ОАО «РЖД», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени

от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД», где осуществляется формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков любым УСПД ОАО «РЖД» в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса.

Далее данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически путем межсерверного обмена.

Допускается в качестве резервного канала сбора и передачи данных опрос любого счетчика сервером ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» с использованием каналобразующего оборудования стандарта GSM.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 5.

СОЕВ включает в себя сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3, часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы сервера ОАО «РЖД», часы УСПД и счётчиков.

Сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов или часов компонентов системы со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Уровень ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе сервера точного времени Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Уровень ИВК ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от уровня ИВК ОАО «РЖД». Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Счетчики синхронизируются от УСПД ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи «счетчик – УСПД». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

В случае использования резервного канала связи стандарта GSM, счетчики синхронизируются от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ». Сравнение показаний часов счетчиков и сервера происходит при каждом сеансе связи «счетчик – сервер». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 3$  с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Нанесение знака поверки и заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 292. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение                         |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО             | Энергия Альфа 2                  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | не ниже 2.0.0.2                  |
| Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe) | 17e63d59939159ef304b8ff63121df60 |

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)                 | Значение                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                   | АльфаЦЕНТР                       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО           | не ниже 12.01                    |
| Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll ) | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                                        |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | ГОРИЗОНТ                                        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.13                                    |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b |

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

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2», ПО «ГОРИЗОНТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование<br>объекта учета                                 | Состав ИК АИИС КУЭ                                                                                                                                                       |                                    |                  |            | УСПД                         | УССВ                                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|          |                                                               | Вид СИ,<br>класс точности,<br>коэффициент трансформации,<br>регистрационный номер в<br>Федеральном информационном<br>фонде по обеспечению<br>единства измерений (рег. №) |                                    | Обозначение, тип |            |                              |                                                                 |
| 1        | 2                                                             | 3                                                                                                                                                                        |                                    | 4                |            | 5                            | 6                                                               |
| 1        | ПС 110 кВ Виленки, ОРУ<br>27,5 кВ, Ф. ДПР 1 27,5 кВ           | ТТ                                                                                                                                                                       | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№19720-00   | A                | ТВ         | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|          |                                                               |                                                                                                                                                                          |                                    | B                | -          |                              |                                                                 |
|          |                                                               |                                                                                                                                                                          |                                    | C                | ТВ         |                              |                                                                 |
|          |                                                               | ТН                                                                                                                                                                       | КТ=0,5<br>КТН=27500/100<br>№912-70 | A                | ЗНОМ-35-65 |                              |                                                                 |
|          |                                                               |                                                                                                                                                                          |                                    | B                | -          |                              |                                                                 |
|          |                                                               |                                                                                                                                                                          |                                    | C                | ЗНОМ-35-65 |                              |                                                                 |
| Счетчик  | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                             | ЕА05RL-P1В-3                                                                                                                                                             |                                    |                  |            |                              |                                                                 |
| 2        | ПС 110 кВ Виленки, ОРУ<br>27,5 кВ, Ф. ДПР запасной<br>27,5 кВ | ТТ                                                                                                                                                                       | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№19720-00   | A                | ТВ         |                              |                                                                 |
|          |                                                               |                                                                                                                                                                          |                                    | B                | -          |                              |                                                                 |
|          |                                                               |                                                                                                                                                                          |                                    | C                | -          |                              |                                                                 |
|          |                                                               | ТН                                                                                                                                                                       | КТ=0,5<br>КТН=27500/100<br>№912-70 | A                | ЗНОМ-35-65 |                              |                                                                 |
|          |                                                               |                                                                                                                                                                          |                                    | B                | -          |                              |                                                                 |
|          |                                                               |                                                                                                                                                                          |                                    | C                | ЗНОМ-35-65 |                              |                                                                 |
| Счетчик  | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                             | ЕА05RAL-P3В-3                                                                                                                                                            |                                    |                  |            |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                                                | 3            |                                      | 4 |                 | 5                            | 6                                                               |
|---------|------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|---|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 3       | ПС 110 кВ Денежниково,<br>РУ 27,5 кВ, Ф. ДПР<br>запасной 27,5 кВ | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№19720-00     | А | ТВ              | ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17 |
|         |                                                                  |              |                                      | В | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | С | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                                  | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=27500/127<br>№62260-15 | А | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV  |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | В | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV  |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | С | -               |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                                | ЕА05RAL-BN-4 |                                      |   |                 |                              |                                                                 |
| 4       | ПС 110 кВ Кустаревка,<br>РУ 10 кВ, Ф. №5 10 кВ                   | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=200/5<br>№25433-03     | А | ТЛО-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | В | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | С | ТЛО-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                                  | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-00 | А | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | В |                 |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | С |                 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                                | ЕА05RL-P1B-3 |                                      |   |                 |                              |                                                                 |
| 5       | ПС 110 кВ Кустаревка,<br>РУ 10 кВ, Ф. №6 10 кВ                   | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=100/5<br>№25433-03     | А | ТЛО-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | В | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | С | ТЛО-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                                  | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-00 | А | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | В |                 |                              |                                                                 |
|         |                                                                  |              |                                      | С |                 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                                | ЕА05RL-P1B-3 |                                      |   |                 |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                               | 3            |                                          | 4 |                 | 5                            | 6                                                               |
|---------|-------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|---|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 6       | ПС 110 кВ Кустаревка,<br>РУ 10 кВ, Ф. №8 10 кВ  | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=100/5<br>№25433-03         | А | ТЛО-10          | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|         |                                                 |              |                                          | В | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | С | ТЛО-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                 | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-00     | А | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | В |                 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | С |                 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97               | ЕА05RL-P1B-3 |                                          |   |                 |                              |                                                                 |
| 7       | ПС 110 кВ Кустаревка,<br>РУ 10 кВ, Ф. №10 10 кВ | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=100/5<br>№30709-11,2363-68 | А | ТЛП-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | В | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | С | ТПЛМ-10         |                              |                                                                 |
|         |                                                 | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-00     | А | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | В |                 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | С |                 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97               | ЕА05RL-P1B-3 |                                          |   |                 |                              |                                                                 |
| 8       | ПС 110 кВ Лесок, РУ 10<br>кВ, Ф. №3 ПЭ 10 кВ    | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=75/5<br>№1276-59           | А | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | В | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | С | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                 | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-53       | А | НТМИ-10         |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | В |                 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |              |                                          | С |                 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97               | ЕА05RL-P1B-3 |                                          |   |                 |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                         | 3            |                                          | 4 |         | 5                            | 6                                                               |
|---------|-------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|---|---------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 9       | ПС 110 кВ Лесок, РУ 10 кВ, Ф. №4 ПЭ 10 кВ | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=100/5<br>№1276-59, 2363-68 | А | ТПЛ-10  | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|         |                                           |              |                                          | В | -       |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | С | ТПЛМ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                           | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-53       | А | НТМИ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | В |         |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | С |         |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97         | ЕА05RL-P1B-3 |                                          |   |         |                              |                                                                 |
| 10      | ПС 110 кВ Лесок, РУ 10 кВ, Ф. №7 10 кВ    | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=400/5<br>№2363-68          | А | ТПЛМ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | В | -       |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | С | ТПЛМ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                           | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-53       | А | НТМИ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | В |         |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | С |         |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97         | ЕА05RL-P1B-3 |                                          |   |         |                              |                                                                 |
| 11      | ПС 110 кВ Лесок, РУ 10 кВ, Ф. №9 10 кВ    | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-59          | А | ТПОЛ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | В | -       |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | С | ТПОЛ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                           | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-53       | А | НТМИ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | В |         |                              |                                                                 |
|         |                                           |              |                                          | С |         |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97         | ЕА05RL-P1B-3 |                                          |   |         |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                             | 3       |                                      | 4            |                 | 5                            | 6                                                               |
|----|-----------------------------------------------|---------|--------------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 12 | ПС 110 кВ Лесок, РУ 10 кВ, Ф. №11 10 кВ       | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=200/5<br>№2363-68      | А            | ТПЛМ-10         | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|    |                                               |         |                                      | В            | -               |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | С            | ТПЛМ-10         |                              |                                                                 |
|    |                                               | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-53   | А            | НТМИ-10         |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | В            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | С            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                               | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |
| 13 | ПС 110 кВ Листвянка, РУ 10 кВ, Ф. №3 ПЭ 10 кВ | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=200/5<br>№1276-59      | А            | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | В            | -               |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | С            | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|    |                                               | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | А            | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | В            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | С            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                               | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |
| 14 | ПС 110 кВ Листвянка, РУ 10 кВ, Ф. №4 ПЭ 10 кВ | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=50/5<br>№2363-68       | А            | ТПЛМ-10         |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | В            | -               |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | С            | ТПЛМ-10         |                              |                                                                 |
|    |                                               | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | А            | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | В            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                               |         |                                      | С            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                               | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                                 | 3            |                                    | 4 |            | 5                            | 6                                                               |
|---------|---------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|---|------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 15      | ПС 110 кВ Мшанка, РУ<br>10 кВ, Ф.№1 10 кВ         | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=300/5<br>№2363-68    | А | ТПЛМ-10    | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|         |                                                   |              |                                    | В | -          |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | С | ТПЛМ-10    |                              |                                                                 |
|         |                                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-69 | А | НТМИ-10-66 |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | В |            |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | С |            |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                 | ЕА05RL-P1B-3 |                                    |   |            |                              |                                                                 |
| 16      | ПС 110 кВ Мшанка, РУ<br>10 кВ, Ф.№2 10 кВ         | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=300/5<br>№2363-68    | А | ТПЛМ-10    |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | В | -          |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | С | ТПЛМ-10    |                              |                                                                 |
|         |                                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-53 | А | НТМИ-10    |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | В |            |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | С |            |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                 | ЕА05RL-P1B-3 |                                    |   |            |                              |                                                                 |
| 17      | ПС 110 кВ Мшанка, РУ 10<br>кВ, Ф. Павелец-2 10 кВ | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=150/5<br>№2363-68    | А | ТПЛМ-10    |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | В | -          |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | С | ТПЛМ-10    |                              |                                                                 |
|         |                                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-69 | А | НТМИ-10-66 |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | В |            |                              |                                                                 |
|         |                                                   |              |                                    | С |            |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                 | ЕА05RL-P1B-3 |                                    |   |            |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                                           | 3       |                                      | 4             |                 | 5                            | 6                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 18 | ПС 110 кВ Мшанка, РУ<br>27,5 кВ, Ф. ДПР 5 27,5 кВ           | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№3690-73      | A             | ТФН-35М         | ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17 |
|    |                                                             |         |                                      | B             | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                             |         |                                      | C             | ТФН-35М         |                              |                                                                 |
|    |                                                             | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=27500/127<br>№62260-15 | A             | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV  |                              |                                                                 |
|    |                                                             |         |                                      | B             | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                             |         |                                      | C             | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV  |                              |                                                                 |
|    |                                                             | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | EA05RAL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |
| 19 | ПС 110 кВ Мшанка, РУ<br>27,5 кВ, Ф. ДПР запасной<br>27,5 кВ | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=1200/5<br>№19720-00    | A             | ТВ              | ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17 |
|    |                                                             |         |                                      | B             | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                             |         |                                      | C             | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                             | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=27500/127<br>№62260-15 | A             | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV  |                              |                                                                 |
|    |                                                             |         |                                      | B             | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                             |         |                                      | C             | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV  |                              |                                                                 |
|    |                                                             | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | EA05RAL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |
| 20 | ПС 110 кВ Назаровка, РУ<br>10 кВ, Ф. №3 ПЭ 10 кВ            | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=50/5<br>№1276-59       | A             | ТПЛ-10          | ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17 |
|    |                                                             |         |                                      | B             | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                             |         |                                      | C             | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|    |                                                             | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | A             | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|    |                                                             |         |                                      | B             |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                             |         |                                      | C             |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                             | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | EA05RL-P1B-3  |                 |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                                      | 3       |                                      | 4            |                 | 5                            | 6                                                               |
|----|--------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 21 | ПС 110 кВ Назаровка, РУ<br>10 кВ, Ф. №4 ПЭ 10 кВ       | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=50/5<br>№1276-59       | А            | ТПЛ-10          | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|    |                                                        |         |                                      | В            | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                        |         |                                      | С            | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|    |                                                        | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | А            | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|    |                                                        |         |                                      | В            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                        |         |                                      | С            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                        | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |
| 22 | ПС 110 кВ Нижне-<br>Мальцево, РУ 10 кВ, Ф.<br>№8 10 кВ | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=200/5<br>№25433-03     | А            | ТЛО-10          | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|    |                                                        |         |                                      | В            | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                        |         |                                      | С            | ТЛО-10          |                              |                                                                 |
|    |                                                        | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-00 | А            | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|    |                                                        |         |                                      | В            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                        |         |                                      | С            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                        | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |
| 23 | ПС 110 кВ Рыбное, РУ 10<br>кВ, Ф.№10 10 кВ             | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-59      | А            | ТПОЛ-10         | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|    |                                                        |         |                                      | В            | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                        |         |                                      | С            | ТПОЛ-10         |                              |                                                                 |
|    |                                                        | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-53   | А            | НТМИ-10         |                              |                                                                 |
|    |                                                        |         |                                      | В            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                        |         |                                      | С            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                        | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                                    | 3            |                                      | 4 |                 | 5                            | 6                                                               |
|---------|------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|---|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 24      | ПС 110 кВ Ряжск, КРУН 10 кВ, Ф. №1 10 кВ             | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=200/5<br>№1276-59      | А | ТПЛ-10          | ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17 |
|         |                                                      |              |                                      | В | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | С | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                      | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | А | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | В |                 |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | С |                 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                    | ЕА05RL-P1B-3 |                                      |   |                 |                              |                                                                 |
| 25      | ПС 110 кВ Ряжск, КРУН 10 кВ, Ф. №5 10 кВ             | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=150/5<br>№1276-59      | А | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | В | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | С | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|         |                                                      | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | А | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | В |                 |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | С |                 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                    | ЕА05RL-P1B-3 |                                      |   |                 |                              |                                                                 |
| 26      | ПС 110 кВ Ряжск, РУ 27,5 кВ, Ф. ДПР запасной 27,5 кВ | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№19720-00     | А | ТВ              |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | В | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | С | -               |                              |                                                                 |
|         |                                                      | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=27500/127<br>№62260-15 | А | ЗНОЛ-НТ3-35-IV  |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | В | ЗНОЛ-НТ3-35-IV  |                              |                                                                 |
|         |                                                      |              |                                      | С | -               |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97                    | ЕА05RAL-BN-4 |                                      |   |                 |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                                          | 3       |                                      | 4             |                | 6                            | 7                                                               |
|----|------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------------|----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 27 | ПС 110 кВ<br>Ушаково(Сасово), ЗРУ 10 кВ, Ф. №4 ПЭ 10 кВ    | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=100/5<br>№1276-59      | А             | ТПЛ-10         | ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17 |
|    |                                                            |         |                                      | В             | -              |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | С             | ТПЛ-10         |                              |                                                                 |
|    |                                                            | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-53   | А             | НТМИ-10        |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | В             |                |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | С             |                |                              |                                                                 |
|    |                                                            | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3  |                |                              |                                                                 |
| 28 | ПС 110 кВ Чемодановка, РУ 27,5 кВ, Ф. ДПР 1 27,5 кВ        | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=200/5<br>№19720-06     | А             | ТВ             |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | В             | ТВ             |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | С             | -              |                              |                                                                 |
|    |                                                            | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=27500/127<br>№62260-15 | А             | ЗНОЛ-НТ3-35-IV |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | В             | -              |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | С             | ЗНОЛ-НТ3-35-IV |                              |                                                                 |
|    |                                                            | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3  |                |                              |                                                                 |
| 29 | ПС 110 кВ Чемодановка, РУ 27,5 кВ, Ф. ДПР запасной 27,5 кВ | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№19720-06     | А             | ТВ             |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | В             | -              |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | С             | -              |                              |                                                                 |
|    |                                                            | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=27500/127<br>№62260-15 | А             | ЗНОЛ-НТ3-35-IV |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | В             | -              |                              |                                                                 |
|    |                                                            |         |                                      | С             | ЗНОЛ-НТ3-35-IV |                              |                                                                 |
|    |                                                            | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RAL-P3B-3 |                |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                               | 3       |                                      | 4            |                 | 6                            | 7                                                               |
|----|-------------------------------------------------|---------|--------------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 30 | ПС 110 кВ Шелухово, РУ<br>10 кВ, Ф. №4 ПЭ 10 кВ | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=100/5<br>№1276-59      | А            | ТПЛ-10          | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|    |                                                 |         |                                      | В            | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | С            | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|    |                                                 | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№831-69   | А            | НТМИ-10-66      |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | В            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | С            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                 | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |
| 31 | ПС 110 кВ Шиловое, РУ<br>10 кВ, Ф. №5 10 кВ     | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=150/5<br>№1276-59      | А            | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | В            | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | С            | ТПЛ-10          |                              |                                                                 |
|    |                                                 | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | А            | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | В            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | С            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                 | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |
| 32 | ПС 110 кВ Шиловое,<br>РУ 10 кВ, Ф. №10 10 кВ    | ТТ      | КТ=0,2S<br>КТТ=40/5<br>№25433-06     | А            | ТЛО-10          |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | В            | -               |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | С            | ТЛО-10          |                              |                                                                 |
|    |                                                 | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | А            | НАМИ-10-95 УХЛ2 |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | В            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                      | С            |                 |                              |                                                                 |
|    |                                                 | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | ЕА05RL-P1B-3 |                 |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                                         | 3       |                                      | 4            |                | 6                            | 7                                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------|--------------|----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ПС 110 кВ Денежниково,<br>РУ 27,5 кВ, Ф. ДПР 1<br>27,5 кВ | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=200/5<br>№19720-06     | A            | ТВ             | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br>Зав. № 0968<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17<br>Зав. № 2656 |
|    |                                                           |         |                                      | B            | ТВ             |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | C            | -              |                              |                                                                                               |
|    |                                                           | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=27500/127<br>№62260-15 | A            | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | B            | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | C            | -              |                              |                                                                                               |
|    |                                                           | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | EA05RL-P1B-3 |                |                              |                                                                                               |
| 34 | ПС 110 кВ Денежниково,<br>РУ 27,5 кВ, Ф. ДПР 2<br>27,5 кВ | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=200/5<br>№19720-06     | A            | ТВ             |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | B            | ТВ             |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | C            | -              |                              |                                                                                               |
|    |                                                           | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=27500/127<br>№62260-15 | A            | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | B            | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | C            | -              |                              |                                                                                               |
|    |                                                           | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | EA05RL-P1B-3 |                |                              |                                                                                               |
| 35 | ПС 110 кВ Рязск, РУ 27,5<br>кВ, Ф. ДПР 1 27,5 кВ          | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=200/5<br>№19720-06     | A            | ТВ             |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | B            | ТВ             |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | C            | -              |                              |                                                                                               |
|    |                                                           | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=27500/127<br>№62260-15 | A            | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | B            | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV |                              |                                                                                               |
|    |                                                           |         |                                      | C            | -              |                              |                                                                                               |
|    |                                                           | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | EA05RL-P1B-3 |                |                              |                                                                                               |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| <p>Примечания:</p> <p>1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.</p> <p>2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 5 метрологических характеристик.</p> <p>3 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p> |   |   |   |   |   |

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики ИК

| Таблица 5. Основные метрологические характеристики ИК                                                                                                                                                             |                    |                                                 |                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Номера ИК                                                                                                                                                                                                         | Вид электроэнергии | Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
| 1 – 31, 33 – 35                                                                                                                                                                                                   | Активная           | 1,2                                             | 5,7                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                   | Реактивная         | 2,5                                             | 3,5                                                       |
| 32                                                                                                                                                                                                                | Активная           | 1,0                                             | 2,8                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                   | Реактивная         | 1,8                                             | 4,0                                                       |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                                                                                                                                           |                    | $\pm 5$                                         |                                                           |
| Примечания:                                                                                                                                                                                                       |                    |                                                 |                                                           |
| 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).                                                                                                                                  |                    |                                                 |                                                           |
| 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$ .                                                                                                      |                    |                                                 |                                                           |
| 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $1(2)\% I_{ном}$ , $\cos\varphi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $+5$ до $+35^{\circ}\text{C}$ . |                    |                                                 |                                                           |

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <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, <math>\cos\varphi</math></li> <li>- температура окружающей среды, <math>^\circ\text{C}</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от <math>+21</math> до <math>+25</math></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></li> <li>- диапазон рабочих температур окружающей среды, <math>^\circ\text{C}</math>: <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для УСВ-3</li> <li>- для Метроном-50М</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                 | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от <math>-60</math> до <math>+40</math></p> <p>от <math>-40</math> до <math>+60</math></p> <p>от 0 до <math>+40</math></p> <p>от <math>-25</math> до <math>+60</math></p> <p>от <math>+15</math> до <math>+30</math></p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии ЕвроАльфа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД:</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>ИБК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> | <p>50000</p> <p>72</p> <p>100000</p> <p>24</p> <p>0,99</p> <p>1</p>                                                                                                                                                                                                                        |

Продолжение таблицы 6

| 1                                                                                                                                                            | 2   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глубина хранения информации ИИК:<br>- счетчики электроэнергии:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                     | 45  |
| ИВКЭ:<br>- УСПД:<br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее | 45  |
| ИВК:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее                                                                        | 3,5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, 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;
- журнал серверов:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках, УСПД, серверах;
  - пропадание и восстановление связи с УСПД, счетчиками;
  - результат самодиагностики;
  - перерывы питания.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - установка пароля на счетчики электрической энергии;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                          | Обозначение             | Количество,<br>шт./экз. |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                   | ТВ                      | 15                      |
| Трансформаторы тока                                   | ТФН-35М                 | 2                       |
| Трансформаторы тока                                   | ТЛО-10                  | 10                      |
| Трансформаторы тока                                   | ТПЛМ-10                 | 14                      |
| Трансформаторы тока                                   | ТПП-10                  | 1                       |
| Трансформаторы тока                                   | ТПЛ-10                  | 19                      |
| Трансформаторы тока                                   | ТПОЛ-10                 | 4                       |
| Трансформаторы напряжения                             | ЗНОМ-35-65              | 4                       |
| Трансформаторы напряжения                             | ЗНОЛ-НТЗ-35-IV          | 8                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НАМИ-10-95 УХЛ2         | 10                      |
| Трансформаторы напряжения                             | НТМИ-10-66              | 2                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НТМИ-10                 | 5                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | ЕвроАльфа               | 35                      |
| Устройства сбора и передачи данных                    | ЭКОМ-3000               | 2                       |
| Устройства синхронизации времени                      | УСВ-3                   | 1                       |
| Серверы точного времени                               | Метроном-50М            | 1                       |
| Формуляр                                              | 13526821.4611.292.ЭД.ФО | 1                       |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Рязанской области (2-ая очередь), аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314868.

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

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

ГОСТ Р 59793-2021 Информационные технологии. 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 «РУСЭНЕРГОСБЫТ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)

ИНН 7706284124

Юридический адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3, эт. 4, помещ. 7

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 287-81-92

**Изготовитель**

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

ИНН 7706284124

Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 287-81-92

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

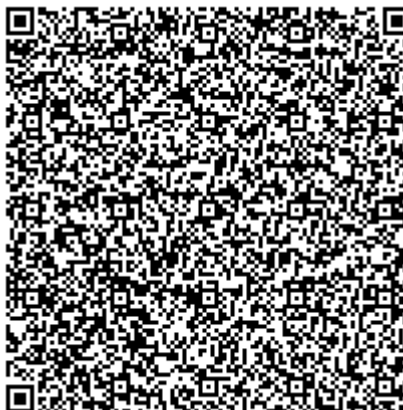
Адрес места осуществления деятельности: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2, помещ. 1, неж. помещ. 34, 38, 39, 41

Телефон: +7 (982) 282-82-82

Факс: +7 (982) 282-82-82

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312601.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» февраля 2025 г. № 412**

Регистрационный № 94753-25

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Разрез Распадский»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Разрез Распадский» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую 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 измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), 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 – ИВК), включающий в себя сервер сбора данных (далее – ССД), сервер обмена данными (далее – СОД), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) программный комплекс (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 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством каналаобразующей аппаратуры поступает на ССД.

На верхнем, втором уровне ССД выполняет дальнейшую обработку измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и отображение информации на мониторах АРМ. СОД считывает данные из базы данных ССД и осуществляет передачу в ПАК АО «АТС», АО «СО ЕЭС», смежным субъектам и другим заинтересованным организациям 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.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени, принимающим сигналы точного времени от навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

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-приемника.

Сравнение шкалы времени ССД со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии любого расхождения шкалы времени ССД со шкалой времени УССВ производится синхронизация шкалы времени ССД.

Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера ССД с периодичностью 1 раз в 30 мин, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и часов ССД более чем на  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчика отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов (время до коррекции и время после коррекции).

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1306) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с ССД в составе уровня ИВК.

### 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 от ИИК в ИВК 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       | не ниже 1.1.1.1                             |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 6C13139810A85B44F78E7E5C9A3EDB93            |
| 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 измерительных каналов (далее – 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                                                              | Счётчик                                           | УССВ                     |                            | Основ-ная погреш-ность, %         | Погреш-ность в рабочих условиях, % |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПС 35 кВ Болотная, ЗРУ-6 кВ, яч.13 | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 51623-12 | 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 | ИСС-1<br>Рег. № 71235-18 | активная<br><br>реактивная | ±1,1<br><br>±2,6                  | ±2,7<br><br>±4,3                   |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                                                           |                                                                 |                                                   |                          |                            | ±5                                |                                    |
| Примечания:<br>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).<br>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.<br>3. Погрешность в рабочих условиях указана при $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 °С до +40 °С.<br>4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.<br>5. 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.<br>6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.<br>7. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).<br>8. 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 АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                                                                                                                                         |
| Нормальные условия:<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                                                                                                                                                                                                                              | 99 до 101<br>100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                      |
| Условия эксплуатации:<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 в месте расположения:<br>- ТТ и ТН, °C<br>- счетчиков, °C<br>- УССВ, °C<br>- ССД, СОД, °C                                                                                                                                      | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>от 49,5 до 50,5<br>от 0,5 инд до 0,8 емк<br>от –45 до +40<br>от 0 до +40<br>от +10 до +30<br>от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики электроэнергии:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УССВ:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч<br>ССД, СОД:<br>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>– среднее время восстановления работоспособности, ч | 220000<br>2<br>125000<br>2<br>70000<br>1                                                                                                  |
| Глубина хранения информации:<br>Счетчики электроэнергии:<br>– тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>– при отключении питания, год, не менее<br>ССД:<br>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее                                                                                                                                                                  | 114<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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера:
  - изменения значений результатов измерений;
  - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- Защищённость применяемых компонентов:
  - механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
    - счётчика;
    - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
    - испытательной коробки;
    - сервера;
  - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
    - счётчика;
    - сервера.
- Возможность коррекции времени в:
  - счётчиках (функция автоматизирована);
  - сервере (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
  - о результатах измерений (функция автоматизирована);
  - о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
  - измерений 30 мин (функция автоматизирована);
  - сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                          | Обозначение              | Количество,<br>шт./экз. |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                   | ТОЛ-СЭЦ-10               | 2                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НАМИ-10-95УХЛ2           | 1                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М              | 1                       |
| Устройство синхронизации времени                      | ИСС-1                    | 1                       |
| Программное обеспечение                               | ПК «Энергосфера»         | 1                       |
| Паспорт-формуляр                                      | РЭСС.411711.АИИС.1306 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) АО «Разрез Распадский», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

**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 «Разрез Распадский» (АО «Разрез Распадский»)

ИНН 4214017337

Юридический адрес: 652870, Кемеровская область – Кузбасс, м.о. Междуреченский, г. Междуреченск, пр-кт Коммунистический, д. 27А

**Изготовитель**

Акционерное общество «Разрез Распадский» (АО «Разрез Распадский»)

ИНН 4214017337

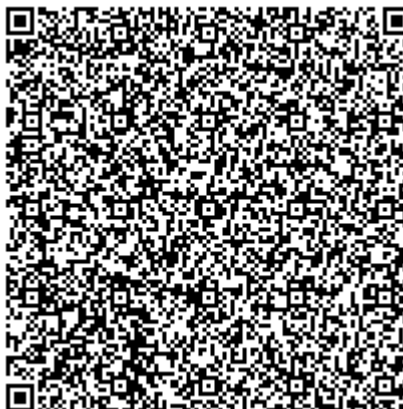
Адрес: 652870, Кемеровская область – Кузбасс, м.о. Междуреченский, г. Междуреченск, пр-кт Коммунистический, д. 27А

**Испытательный центр**

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

ИНН 3328489050

Адрес: 600029, Владимирская обл., г.о. г. Владимир, г. Владимир, ул. Аграрная, д. 14А  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» февраля 2025 г. № 412

Регистрационный № 94754-25

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Полуприцеп-цистерна HENDRICKS TSA 43**

**Назначение средства измерений**

Полуприцеп-цистерна HENDRICKS TSA 43 (далее – полуприцеп-цистерна) является транспортной мерой полной вместимости, предназначенной для измерений объема, транспортировки и кратковременного хранения жидких нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Полуприцеп-цистерна представляет собой стальной сварной корпус из листового проката цилиндрической формы, торцы которой закрыты днищами, смонтированной на раме транспортной тележки. Для придания жесткости и гашения гидравлических ударов во время движения, внутри полуприцепа-цистерны установлены волнорезы.

Полуприцеп-цистерна внутри разделена герметичными перегородками на три независимых секции.

В верхней части полуприцепа-цистерны для каждой секции приварены цилиндрические горловины. Отверстие горловин закрыты крышками, которые крепятся с помощью шпилек и гаек.

На крышках горловин имеются наливные отверстия, герметично закрываемые бигельными откидными крышками.

На горловинах также смонтированы дыхательные клапана, патрубки отвода паров нефтепродуктов с огнепреградителями.

Принцип действия полуприцепа-цистерны основан на измерении объема нефтепродукта, залитого до указателя уровня налива, установленного внутри горловин секций

полуприцепа-цистерны.

Указатели уровня налива представляют собой угольники, приваренные к горловине каждой секции полуприцепа-цистерны.

Метод крепления указателей уровня налива не позволяет влиять на него для изменения результатов измерений.

Заводской номер в виде буквенно - цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, нанесен типографским способом в паспорт полуприцепа-цистерны и ударным методом на металлическую табличку, закрепленную при помощи заклепок на раме транспортной тележки.

К полуприцепу-цистерне данного типа относится полуприцеп-цистерна HENDRICKS TSA 43 с заводским номером W09G113436GH46920.

Общий вид полуприцепа-цистерны HENDRICKS TSA 43 приведен на рисунке 1.

Место крепления заводского номера на полуприцеп-цистерне HENDRICKS TSA 43 показано на рисунке 2.

Пломбирование полуприцепа-цистерны HENDRICKS TSA 43 не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на полуприцеп-цистерну HENDRICKS TSA 43 не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид полуприцепа-цистерны HENDRICKS TSA 43



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера полуприцепа-цистерны HENDRICKS TSA 43

## Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                        | Значение                                   |      |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|-------|
|                                                                                                                                    | Номер секции                               |      |       |
|                                                                                                                                    | 1                                          | 2    | 3     |
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                                                                           | 19130                                      | 6630 | 25190 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности, как транспортной меры полной вместимости, %                                         | ±0,50                                      |      |       |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- атмосферное давление, кПа<br>- влажность воздуха при +25 °С, % | от -50 до +40<br>от 84,0 до 106,7<br>до 80 |      |       |

Т а б л и ц а 2 – Показатели надежности

| Наименование характеристики        | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет, не менее | 10       |
| Средняя наработка на отказ, ч      | 87600    |

## Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность полуприцепа-цистерны HENDRICKS TSA 43

| Наименование                                    | Обозначение | Количество  |
|-------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Полуприцеп-цистерна HENDRICKS TSA 43            | -           | 1 шт.       |
| Рукав напорно-всасывающий<br>Ду75 мм, длина 4 м | —           | 2 шт.       |
| Противооткатный упор                            | —           | 2 шт.       |
| Огнетушитель                                    | —           | 2 шт.       |
| Ящик для песка                                  | —           | 1 шт.       |
| Ящик для кошмы                                  | —           | 1 шт.       |
| Паспорт полуприцепа-цистерны HENDRICKS TSA 43   | —           | 1 экземпляр |

## Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерения приведен в разделе 2 «Общие сведения об изделии» паспорта полуприцепа-цистерны HENDRICKS TSA 43.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам 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

Фирма «HENDRIKS», Германия

Юридический адрес: Brauerstraße 40, 21244 Buchholz in der Nordheide, Германия

**Изготовитель**

Фирма «HENDRIKS», Германия

Адрес: Brauerstraße 40, 21244 Buchholz in der Nordheide, Германия

**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»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

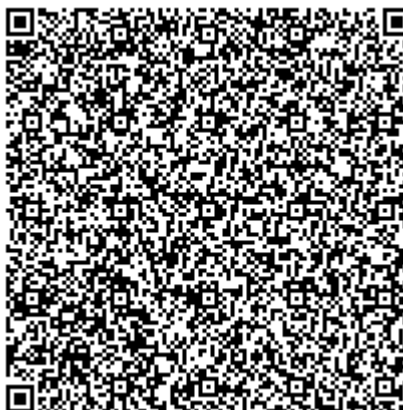
Адрес места осуществления деятельности: 420088, Республика Татарстан, г. Казань,  
ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон/ факс: +7 (843) 272-70-62/(843) 272-00-32

E-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org)

Web-сайт: <https://vniir.org/>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» февраля 2025 г. № 412

Регистрационный № 94755-25

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователь плотности жидкости измерительный тип 7835**

**Назначение средства измерений**

Преобразователь плотности жидкости измерительный тип 7835 (далее – преобразователь плотности), предназначен для непрерывного измерения плотности нефти при транспортировке по трубопроводам.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователя плотности основан на зависимости частоты собственных колебаний резонатора от плотности, протекающей через преобразователь плотности жидкости. Резонатор представляет собой вместе с системой возбуждения и обратной связи электромеханический генератор. Частота колебаний генератора зависит от формы, размеров, жесткости, массы резонатора и жидкости.

Преобразователь плотности представляет с собой цельнометаллическую конструкцию. Конструктивно преобразователь плотности состоит из металлического корпуса цилиндрической формы внутри которого размещен цилиндрический резонатор и электронного преобразователя, установленного на внешней стороне корпуса. Резонатор выполнен в виде трубки из сплава с низким коэффициентом термического расширения, соединенной на концах сильфонами, которые закреплены через фланцы к подводящим и отводящим трубопроводам. Частота колебаний трубки измеряется с помощью приемной катушки и подается в электронный преобразователь. С электронного преобразователя измеряемая величина передается на внешнее устройство в виде частотного сигнала.

Общий вид преобразователя плотности приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователя плотности

К преобразователю плотности данного типа относится преобразователь плотности жидкости измерительный тип 7835 с серийным номером 354733. Формат серийного номера преобразователя плотности – цифровой. Серийный номер преобразователя плотности нанесен методом лазерной гравировки на идентификационную табличку, размещенную на боковой стороне электронного преобразователя, указанный на рисунке 2.

Место нанесения серийного  
номера

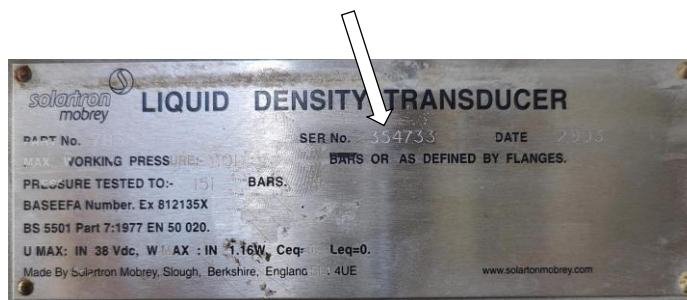


Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера

Пломбирование преобразователя плотности не предусмотрено. Нанесение знака поверки на преобразователь плотности не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                       | Значение      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>                                   | от 700 до 930 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, кг/м <sup>3</sup> | ±0,3          |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                           | Значение                                            |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Измеряемая среда                                      | нефть по<br>ГОСТ Р 51858-2002<br>и ТР ЕАЭС 045/2017 |
| Температура измеряемой среды, °C                      | от +0 до +50                                        |
| Давление, МПа                                         | от 0 до 1,6                                         |
| Напряжение электрического питания постоянного тока, В | от 15,5 до 33                                       |
| Номинальный диаметр условного прохода (DN), мм        | 25                                                  |
| Габаритные размеры, мм, не более:                     |                                                     |
| - высота                                              | 160                                                 |
| - ширина                                              | 102                                                 |
| - длина                                               | 1207                                                |
| Масса, кг, не более                                   | 22                                                  |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и формуляра типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность

| Наименование                                     | Обозначение | Количество |
|--------------------------------------------------|-------------|------------|
| Преобразователь плотности жидкости измерительный | 7835        | 1 шт.      |
| Руководство пользователя                         | -           | 1 экз.     |
| Паспорт                                          | -           | 1 экз.     |
| Формуляр                                         | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.2 документа «Руководство пользователя. Преобразователь плотности жидкости измерительный 7835. Стандартная и усовершенствованная электроника».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности».

## Правообладатель

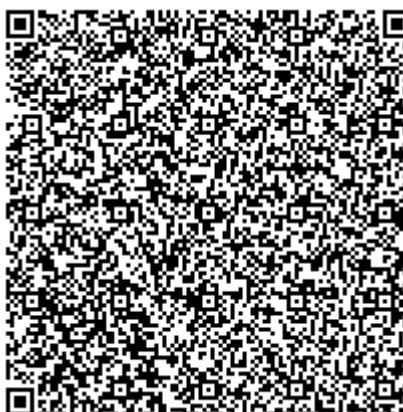
Фирма «Solartron Mobrey», Англия  
Адрес: Slough, Berkshire, England SL1 4UE

## Изготовитель

Фирма «Solartron Mobrey», Англия  
Адрес: Slough, Berkshire, England SL1 4UE

## Испытательный центр

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» февраля 2025 г. № 412**

Регистрационный № 94756-25

Лист № 1  
Всего листов 13

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Нутромеры трехточечные ACCUD**

**Назначение средства измерений**

Нутромеры трехточечные ACCUD (далее – нутромеры) предназначены для контактных измерений внутренних диаметров изделий.

**Описание средства измерений**

К настоящему типу средств измерений относятся нутромеры следующих модификаций:

- 361, 364, 365 – микрометрические с цифровым отсчетным устройством;
- 362, 363 – микрометрические с отсчетом по шкалам стебля и барабана.

Принцип действия нутромеров модификаций 361, 362, 363, 364 основан на преобразовании взаимного перемещения измерительных щупов нутромера в значение измеряемого внутреннего диаметра отверстия. Измерительная головка нутромеров имеет три подвижных измерительных стержня, расположенных под углом 120 градусов друг от друга.

Настройка нутромеров осуществляется с помощью установочных колец, входящих в комплект поставки. Кольца установочные поставляются в комплекте для нутромеров модификаций 361, 362, 365 с верхним пределом измерений до 100 мм включительно, а свыше 100 мм – по дополнительному заказу. Для нутромеров модификаций 363 и 364 кольца установочные поставляются в комплекте ко всем исполнениям.

Для расширения диапазона глубины, на которой может быть измерен диаметр, используются удлинительные стержни, входящие в комплект, кроме нутромеров модификации 363.

Измерительные поверхности стержней нутромеров для диапазона измерений от 6 до 12 мм выполнены из стали, а для диапазона измерений от 12 до 250 мм из твердого сплава.

Нутромеры модификаций 361, 362, 363 и 364 состоят из микрометрического винта и измерительной головки с тремя измерительными наконечниками, расположенными под углом 120 градусов. Нутромеры снабжены трещотками, обеспечивающими постоянство измерительного усилия.

Цифровое отсчетное устройство нутромеров модификаций 361 и 364 имеет жидкокристаллический дисплей и две кнопки управления.

Нутромеры модификации 365 состоят из блока, выполненного в форме пистолета, измерительной головки и механизма для крепления цифрового индикатора. Индикатор часового типа поставляется по дополнительному заказу. В нутромерах модификации 365 установлен рычажный механизм (пусковой механизм) подачи измерительных щупов.

Общий вид индикаторов для нутромеров модификации 365 представлен на рисунке 7. Обозначение исполнений нутромеров имеет вид XXX-AAA-BB, где:

XXX – обозначение модификации нутромеров;

AAA – шифр диапазона измерений;

ВВ – внутренний код производителя.

Нутромеры модификаций 361, 362 и 365 могут поставляться поштучно или наборами, которые отличаются между собой количеством нутромеров (от 2 до 4 штук), диапазонами измерений, размерами установочных колец и удлинительных стержней.

Наборы поставляются в следующих исполнениях:

- 361-103-03: в составе три нутромера исполнений 361-001-01, 361-002-01 и 361-003-01, три установочных кольца: 6 мм, 8 мм и 10 мм, один удлинитель 100 мм;

- 361-305-03: в составе два нутромера исполнений 361-004-01 и 361-005-01, одно установочное кольцо 16 мм и один удлинитель 150 мм;

- 361-509-05: в составе четыре нутромера исполнений 361-006-01, 361-007-01, 361-008-01 и 361-009-01, два установочных кольца: 25 мм и 40 мм, один удлинитель 150 мм;

- 361-913-05: в составе четыре нутромера исполнений 361-010-01, 361-011-01, 361-012-01 и 361-013-01, два установочных кольца: 62 мм и 87 мм, один удлинитель 150 мм;

- 362-103-03: в составе три нутромера исполнений 362-001-01, 362-002-01 и 362-003-01, три установочных кольца: 6 мм, 8 мм и 10 мм, один удлинитель 100 мм;

- 362-305-03: в составе два нутромера исполнений 362-004-01 и 362-005-01, одно установочное кольцо 16 мм и один удлинитель 150 мм;

- 362-509-05: в составе четыре нутромера исполнений 362-006-01, 362-007-01, 362-008-01 и 362-009-01, два установочных кольца: 25 мм и 40 мм, один удлинитель 150 мм;

- 362-913-05: в составе четыре нутромера исполнений 362-010-01, 362-011-01, 362-012-01 и 362-013-01, два установочных кольца: 62 мм и 87 мм, один удлинитель 150 мм;

- 365-103-03: в составе три нутромера исполнений 365-001-01, 365-002-01 и 365-003-01, три установочных кольца: 6 мм, 8 мм и 10 мм, один удлинитель 100 мм;

- 365-305-03: в составе два нутромера исполнений 365-004-01 и 365-005-01, одно установочное кольцо 16 мм и один удлинитель 150 мм;

- 365-509-05: в составе четыре нутромера исполнений 365-006-01, 365-007-01, 365-008-01 и 365-009-01, два установочных кольца: 25 мм и 40 мм, один удлинитель 150 мм;

- 365-913-05: в составе четыре нутромера исполнений 365-010-01, 365-011-01, 365-012-01 и 365-013-01, два установочных кольца: 62 мм и 87 мм, один удлинитель 150 мм.

На рисунке 1 представлен общий вид наборов нутромеров.

Общий вид нутромеров представлен на рисунках 2 – 6.

Для нутромеров модификаций 361, 362, 363 и 364 заводской номер в виде цифрового или цифро-буквенного обозначения наносится на барабан или цифровое отсчетное устройство нутромера лазерной маркировкой или краской в местах, указанных на рисунках 2 – 5.

Для нутромеров модификации 365 заводской номер, включающий в себя заводской номер нутромера и заводской номер отсчетного устройства, наносится на корпус нутромера в виде цифрового или цифро-буквенного обозначения и на боковую поверхность корпуса отсчетного устройства в виде цифро-буквенного обозначения при помощи лазерной маркировки или краски. Однозначная идентификация заводского номера производится по номеру, нанесенному на корпусе. Заводской номер отсчетного устройства указывается в паспорте на нутромер. Места нанесения заводских номеров для нутромеров модификаций 365 указаны на рисунке 6.

Логотип  наносится на паспорт нутромера типографским методом, на корпус или барабан нутромера и на переднюю часть корпуса отсчетного устройства любым технологическим способом (наклейка, гравировка, штамп, краска).

Исполнение нутромера и диапазон измерений наносится на индивидуальный шильд, расположенный на футляре нутромера. Общий вид шильда указан на рисунке 8.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерения отсутствует, знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Пломбирование нутромеров от несанкционированного доступа не предусмотрено.



а)



б)

Рисунок 1 – Общий вид набора нутромеров: а) исполнение 361-103-03;  
б) исполнение 362-913-05



Рисунок 2 – Общий вид нутромеров модификации 361  
с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид нутромеров модификации 362  
с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 4 – Общий вид нутромеров модификации 363  
с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Общий вид нутромеров модификации 364  
с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 6 – Общий вид нутромеров модификации 365  
с указанием места нанесения заводских номеров



Рисунок 7 – Общий вид индикаторов для нутромеров модификации 365



Рисунок 8 – Общий вид шильда с указанием мест нанесения исполнения нутромера и диапазона измерений

### Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) устанавливается в микроконтроллер цифрового отсчетного устройства (для нутромеров модификаций 361, 364 и 365) на заводе-изготовителе во время производственного цикла. В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция нутромеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

# Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики нутромеров

| Модификация | Исполнение | Диапазон измерений, мм | Цена деления (шаг дискретности), мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, размах показаний, мм | Номинальный диаметр установочных колец, мм | Глубина измеряемого отверстия, мм |               |
|-------------|------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
|             |            |                        |                                     |                                                                            |                                            | без удлинителя                    | с удлинителем |
| 1           | 2          | 3                      | 4                                   | 5                                                                          | 6                                          | 7                                 | 8             |
| 361         | 361-001-01 | от 6 до 8              | 0,001                               | ± 0,004                                                                    | 6                                          | 57                                | 157           |
|             | 361-002-01 | от 8 до 10             |                                     |                                                                            | 8                                          |                                   |               |
|             | 361-003-01 | от 10 до 12            |                                     |                                                                            | 10                                         |                                   |               |
|             | 361-004-01 | от 12 до 16            |                                     |                                                                            | 16                                         | 72                                | 222           |
|             | 361-005-01 | от 16 до 20            |                                     |                                                                            | 25                                         | 105                               | 255           |
|             | 361-006-01 | от 20 до 25            |                                     |                                                                            | 40                                         | 110                               | 260           |
|             | 361-007-01 | от 25 до 30            |                                     |                                                                            | 62                                         | 127                               | 277           |
|             | 361-008-01 | от 30 до 40            |                                     |                                                                            | 87                                         |                                   |               |
|             | 361-009-01 | от 40 до 50            |                                     | ± 0,005                                                                    | 100 <sup>1)</sup>                          | 175                               | 325           |
|             | 361-010-01 | от 50 до 63            |                                     |                                                                            | 125 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |
|             | 361-011-01 | от 62 до 75            |                                     | ± 0,006                                                                    | 150 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |
|             | 361-012-01 | от 75 до 88            |                                     |                                                                            | 175 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |
|             | 361-013-01 | от 87 до 100           |                                     | ± 0,007                                                                    | 200 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |
|             | 361-014-01 | от 100 до 125          |                                     |                                                                            | 225 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |
|             | 361-015-01 | от 125 до 150          |                                     | ± 0,008                                                                    | 100 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |
|             | 361-016-01 | от 150 до 175          |                                     |                                                                            | 125 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |
|             | 361-017-01 | от 175 до 200          |                                     |                                                                            | 150 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |
|             | 361-018-01 | от 200 до 225          |                                     |                                                                            | 175 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |
|             | 361-019-01 | от 225 до 250          |                                     |                                                                            | 200 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |
|             |            |                        |                                     |                                                                            | 225 <sup>1)</sup>                          |                                   |               |

Продолжение таблицы 1

| 1   | 2          | 3             | 4     | 5       | 6                 | 7    | 8     |
|-----|------------|---------------|-------|---------|-------------------|------|-------|
| 362 | 362-001-01 | от 6 до 8     | 0,001 |         | 6                 | 54,5 | 154,5 |
|     | 362-002-01 | от 8 до 10    |       |         | 8                 |      |       |
|     | 362-003-01 | от 10 до 12   |       |         | 10                |      |       |
|     | 362-004-01 | от 12 до 16   | 0,005 | ± 0,004 | 16                | 80   | 230   |
|     | 362-005-01 | от 16 до 20   |       |         | 25                | 90   | 240   |
|     | 362-006-01 | от 20 до 25   |       |         | 40                | 97   | 247   |
|     | 362-007-01 | от 25 до 30   |       |         | 62                | 114  | 264   |
|     | 362-008-01 | от 30 до 40   |       |         | 87                |      |       |
|     | 362-009-01 | от 40 до 50   |       | ± 0,005 | 100 <sup>1)</sup> | 140  | 290   |
|     | 362-010-01 | от 50 до 63   |       |         | 125 <sup>1)</sup> |      |       |
|     | 362-011-01 | от 62 до 75   |       | ± 0,006 | 150 <sup>1)</sup> |      |       |
|     | 362-012-01 | от 75 до 88   |       |         | 175 <sup>1)</sup> |      |       |
|     | 362-013-01 | от 87 до 100  |       | ± 0,007 | 200 <sup>1)</sup> |      |       |
|     | 362-014-01 | от 100 до 125 |       |         | 225 <sup>1)</sup> |      |       |
|     | 362-015-01 | от 125 до 150 |       | ± 0,008 |                   |      |       |
|     | 362-016-01 | от 150 до 175 |       |         |                   |      |       |
|     | 362-017-01 | от 175 до 200 |       |         |                   |      |       |
|     | 362-018-01 | от 200 до 225 |       |         |                   |      |       |
|     | 362-019-01 | от 225 до 250 |       |         |                   |      |       |
| 363 | 363-003-01 | от 50 до 70   | 0,001 | ± 0,005 | 50                | 152  | —     |
|     | 363-004-01 | от 70 до 100  |       |         | 70                |      |       |
|     | 363-006-01 | от 100 до 150 |       | ± 0,006 | 100               |      |       |
|     | 363-010-01 | от 150 до 250 |       | ± 0,008 | 150               |      |       |
| 364 | 364-003-01 | от 50 до 70   | 0,001 | ± 0,005 | 50                | 107  | 257   |
|     | 364-004-01 | от 70 до 100  |       |         | 70                |      |       |
|     | 364-006-01 | от 100 до 150 |       | ± 0,006 | 100               |      |       |
|     | 364-010-01 | от 150 до 250 |       | ± 0,008 | 150               |      |       |

Продолжение таблицы 1

| 1   | 2          | 3             | 4     | 5                 | 6                 | 7                 | 8   |
|-----|------------|---------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|
| 365 | 365-001-01 | от 6 до 8     | 0,001 | ± 0,004           | 6                 | 50                | 150 |
|     | 365-002-01 | от 8 до 10    |       |                   | 8                 |                   |     |
|     | 365-003-01 | от 10 до 12   |       |                   | 10                |                   |     |
|     | 365-004-01 | от 12 до 16   |       |                   | 16                | 65                | 215 |
|     | 365-005-01 | от 16 до 20   |       |                   | 25                | 91                | 241 |
|     | 365-006-01 | от 20 до 25   |       |                   |                   |                   |     |
|     | 365-007-01 | от 25 до 30   |       |                   | 40                | 97                | 247 |
|     | 365-008-01 | от 30 до 40   |       |                   |                   |                   |     |
|     | 365-009-01 | от 40 до 50   |       | ± 0,005           | 62                | 112               | 262 |
|     | 365-010-01 | от 50 до 63   |       |                   | 87                |                   |     |
|     | 365-011-01 | от 62 до 75   |       |                   | ± 0,006           | 100 <sup>1)</sup> | 140 |
|     | 365-012-01 | от 75 до 88   |       | 125 <sup>1)</sup> |                   |                   |     |
|     | 365-013-01 | от 87 до 100  |       | ± 0,007           | 150 <sup>1)</sup> |                   |     |
|     | 365-014-01 | от 100 до 125 |       |                   | 175 <sup>1)</sup> |                   |     |
|     | 365-015-01 | от 125 до 150 |       | ± 0,008           | 200 <sup>1)</sup> |                   |     |
|     | 365-016-01 | от 150 до 175 |       |                   | 225 <sup>1)</sup> |                   |     |
|     | 365-017-01 | от 175 до 200 |       |                   |                   |                   |     |
|     | 365-018-01 | от 200 до 225 |       |                   |                   |                   |     |
|     | 365-019-01 | от 225 до 250 |       |                   |                   |                   |     |

1) Не входит в комплект поставки, заказывается опционально.

<sup>1)</sup> Не входит в комплект поставки, заказывается опционально.

Таблица 2 – Габаритные размеры и масса

| Модификация | Исполнение | Длина, мм,<br>не более | Ширина, мм,<br>не более | Высота, мм,<br>не более | Масса, кг,<br>не более |
|-------------|------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1           | 2          | 3                      | 4                       | 5                       | 6                      |
| 361         | 361-001-01 | 190                    | 45                      | 27                      | 0,35                   |
|             | 361-002-01 |                        |                         |                         |                        |
|             | 361-003-01 |                        |                         |                         |                        |
|             | 361-004-01 | 230                    |                         |                         | 0,7                    |
|             | 361-005-01 |                        |                         |                         |                        |
|             | 361-006-01 |                        |                         |                         | 0,9                    |
|             | 361-007-01 |                        |                         |                         |                        |
|             | 361-008-01 | 240                    | 50                      | 30                      | 1,65                   |
|             | 361-009-01 |                        |                         | 40                      | 1,7                    |
|             | 361-010-01 | 260                    | 60                      | 50                      | 2,4                    |
|             | 361-011-01 |                        | 65                      |                         |                        |
|             | 361-012-01 |                        | 70                      | 65                      | 3                      |
|             | 361-013-01 |                        | 82                      | 75                      |                        |
|             | 361-014-01 | 280                    | 90                      | 80                      | 1,4                    |
|             | 361-015-01 |                        | 110                     | 100                     | 1,5                    |
|             | 361-016-01 |                        | 135                     | 125                     | 2                      |
|             | 361-017-01 |                        | 155                     | 135                     | 2,1                    |
|             | 361-018-01 |                        | 180                     | 155                     | 2,2                    |
|             | 361-019-01 | 280                    | 200                     | 175                     | 2,3                    |
| 362         | 362-001-01 | 120                    | 20                      | 20                      | 0,2                    |
|             | 362-002-01 |                        |                         |                         |                        |
|             | 362-003-01 |                        |                         |                         |                        |
|             | 362-004-01 | 160                    | 25                      | 25                      | 0,5                    |
|             | 362-005-01 |                        |                         |                         |                        |
|             | 362-006-01 | 170                    |                         |                         | 0,8                    |
|             | 362-007-01 |                        |                         |                         |                        |
|             | 362-008-01 | 180                    | 30                      | 30                      | 1,4                    |
|             | 362-009-01 |                        | 40                      | 40                      | 1,5                    |
|             | 362-010-01 | 190                    | 50                      | 50                      | 2,2                    |
|             | 362-011-01 |                        | 63                      | 63                      | 2,2                    |
|             | 362-012-01 | 200                    | 75                      | 75                      | 2,9                    |
|             | 362-013-01 |                        | 87                      | 87                      | 3                      |
|             | 362-014-01 | 250                    | 90                      | 80                      | 1,3                    |
|             | 362-015-01 |                        | 110                     | 100                     | 1,4                    |
|             | 362-016-01 |                        | 135                     | 125                     | 1,9                    |
|             | 362-017-01 |                        | 155                     | 135                     | 1,95                   |
|             | 362-018-01 |                        | 180                     | 155                     | 2,1                    |
|             | 362-019-01 |                        | 200                     | 175                     | 2,2                    |
| 363         | 363-003-01 | 300                    | 50                      | 50                      | 1,6                    |
|             | 363-004-01 |                        | 70                      | 70                      | 2,2                    |
|             | 363-006-01 |                        | 90                      | 80                      | 3,9                    |
|             | 363-010-01 |                        | 135                     | 125                     | 7,8                    |

Продолжение таблицы 2

| Предложение распада 2 |            |     |     |     |     |   |
|-----------------------|------------|-----|-----|-----|-----|---|
| 1                     | 2          | 3   | 4   | 5   | 6   |   |
| 364                   | 364-003-01 | 195 | 50  | 50  | 1,6 |   |
|                       | 364-004-01 |     | 70  | 70  | 1,9 |   |
|                       | 364-006-01 | 210 | 90  | 80  | 3,4 |   |
|                       | 364-010-01 |     | 135 | 125 | 7,8 |   |
| 365                   | 365-001-01 | 192 | 160 | 40  | 0,5 |   |
|                       | 365-002-01 |     |     |     |     |   |
|                       | 365-003-01 |     |     |     |     |   |
|                       | 365-004-01 | 210 |     |     | 0,7 |   |
|                       | 365-005-01 |     |     |     |     |   |
|                       | 365-006-01 |     |     |     |     |   |
|                       | 365-007-01 | 240 |     |     | 0,9 |   |
|                       | 365-008-01 |     |     |     |     |   |
|                       | 365-009-01 |     |     |     |     |   |
|                       | 365-010-01 | 265 |     | 50  | 2,3 |   |
|                       | 365-011-01 |     | 170 | 63  |     |   |
|                       | 365-012-01 |     | 180 | 75  |     | 3 |
|                       | 365-013-01 |     | 190 | 87  |     |   |
|                       | 365-014-01 | 300 | 205 | 100 | 1,4 |   |
|                       | 365-015-01 |     | 220 | 125 | 1,5 |   |
|                       | 365-016-01 |     | 235 | 150 | 2   |   |
|                       | 365-017-01 |     | 250 | 175 | 2,1 |   |
|                       | 365-018-01 |     | 265 | 200 | 2,2 |   |
|                       | 365-019-01 |     | 275 | 225 | 2,3 |   |

Таблица 3 – Допускаемое отклонение действительного диаметра отверстия установочного кольца от номинального размера

| Диапазон диаметров установочных колец, мм | Допускаемые отклонения диаметров установочных колец от номинальных, мкм |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| от 6 до 25 включ.                         | $\pm 1,5$                                                               |
| св. 25 до 100 включ.                      | $\pm 2,0$                                                               |
| св. 100 до 225 включ.                     | $\pm 3,0$                                                               |

Таблица 4 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                              | Значение                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Степень защиты по ГОСТ 14254-2015                                                                                                                                        | IP65 <sup>1)</sup> ; IP54 <sup>2)</sup> |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность, %, не более                                                                    | от +15 до +25<br>80                     |
| <sup>1)</sup> Только для нутромеров модификации 361 с соответствующей маркировкой.<br><sup>2)</sup> Только для нутромеров модификации 364 с соответствующей маркировкой. |                                         |

Таблица 5 – Показатели надежности

| Наименование характеристики             | Значение |
|-----------------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет, не менее      | 5        |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 3000     |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                               | Обозначение                                                                                                                                                        | Количество                                        |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Нутромер трехточечный                                      | — <sup>1)</sup>                                                                                                                                                    | 1 шт. или 1 набор                                 |
| Элемент питания (для нутромеров модификаций 361, 364, 365) | —                                                                                                                                                                  | 1 шт.                                             |
| Удлинительный стержень                                     | —                                                                                                                                                                  | 1 шт. <sup>2)</sup>                               |
| Установочное кольцо                                        | —                                                                                                                                                                  | 1 шт. <sup>3)</sup> или<br>1 компл. <sup>4)</sup> |
| Индикатор часового типа                                    | —                                                                                                                                                                  | 1 шт. <sup>5)</sup>                               |
| Футляр                                                     | —                                                                                                                                                                  | 1 шт.                                             |
| Паспорт                                                    | ACCUD.361.01.ПС <sup>6)</sup><br>ACCUD.362.01.ПС <sup>7)</sup><br>ACCUD.363.01.ПС <sup>8)</sup><br>ACCUD.364.01.ПС <sup>9)</sup><br>ACCUD.365.01.ПС <sup>10)</sup> | 1 экз.                                            |

<sup>1)</sup> В соответствии с заказом.  
<sup>2)</sup> Не входит в комплект для нутромеров модификации 363.  
<sup>3)</sup> Поставляются опционально для нутромеров модификаций 361, 362 и 365 с диапазоном измерений свыше 100 мм.  
<sup>4)</sup> Только для наборов нутромеров, количество установочных колец в комплекте зависит от исполнения набора нутромеров и указывается в паспорте.  
<sup>5)</sup> Поставляется по требованию заказчика для модификации 365.  
<sup>6)</sup> Для нутромеров модификации 361.  
<sup>7)</sup> Для нутромеров модификации 362.  
<sup>8)</sup> Для нутромеров модификации 363.  
<sup>9)</sup> Для нутромеров модификации 364.  
<sup>10)</sup> Для нутромеров модификации 365.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Руководство по эксплуатации» паспортов ACCUD.361.01.ПС «Нутромер трехточечный ACCUD. Технический паспорт», ACCUD.362.01.ПС «Нутромер трехточечный ACCUD. Технический паспорт», ACCUD.363.01.ПС «Нутромер трехточечный ACCUD. Технический паспорт», ACCUD.364.01.ПС «Нутромер трехточечный ACCUD. Технический паспорт», ACCUD.365.01.ПС «Нутромер трехточечный ACCUD. Технический паспорт».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

СТП ACCUD 002-2024 «Нутромеры трехточечные ACCUD. Стандарт предприятия».

### Правообладатель

SUZHOU ACCUD CO., LTD (ACCUD), KHP

Адрес: 223 SongShan Road, Suzhou New District, 215129 China

**Изготовитель**

SUZHOU ACCUD CO., LTD (ACCUD), KHP

Адрес: 223 SongShan Road, Suzhou New District, 215129 China

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

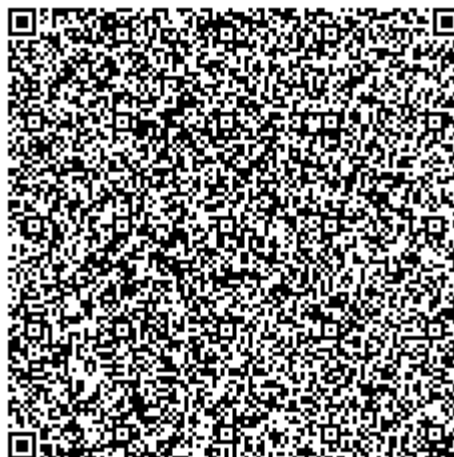
Адреса мест осуществления деятельности:

142300, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2;

308023, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

155126, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» февраля 2025 г. № 412

Регистрационный № 94757-25

Лист № 1  
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические двустенные

**Назначение средства измерений**

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические двустенные (далее – резервуары) предназначены для измерений объема при приемке, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующего определенному объему, приведенному в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары представляют собой горизонтально установленные стальные двустенные сосуды цилиндрической формы подземного расположения.

Резервуары различаются между собой номинальной вместимостью, количеством секций, исполнением в зависимости от места установки и конструкцией днищ: с плоским днищем или с коническим днищем.

Структура условного обозначения модификаций приведена в таблице 1.

Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический двустенный РГСПД 

|   |
|---|
| X |
|---|

 - 

|   |
|---|
| X |
|---|

  
1 2

Т а б л и ц а 1 – Структура условного обозначения

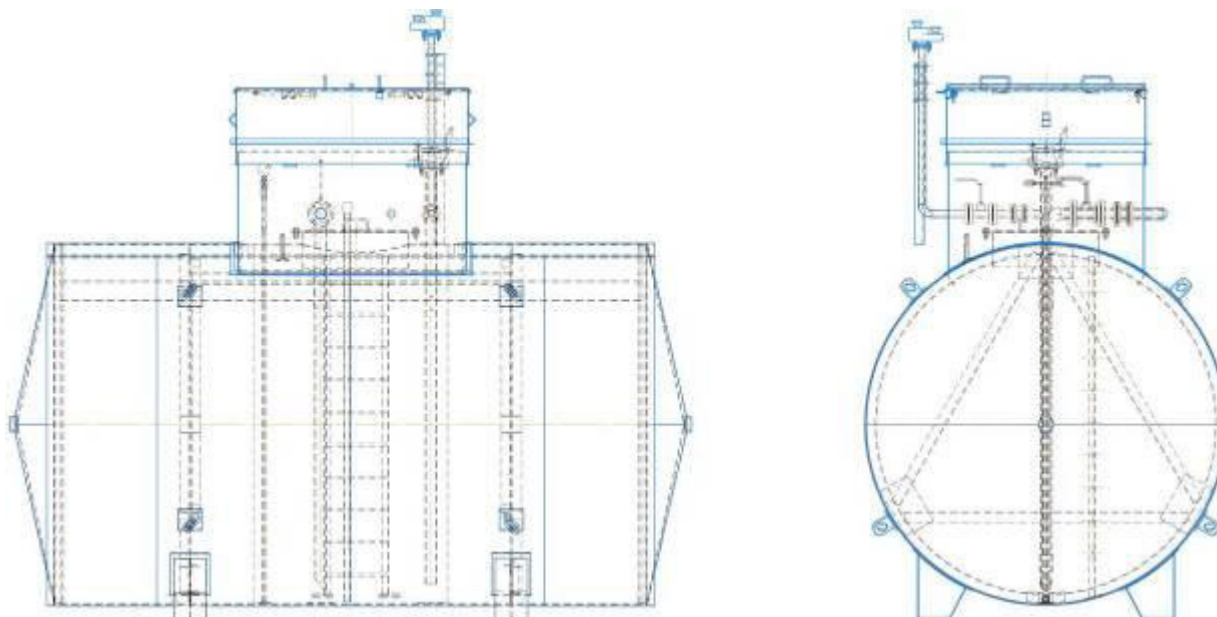
| № поля | Описание поля                               | Обозначение поля | Расшифровка                                                                              |
|--------|---------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Условия места установки                     | без обозначения  | для климатических районов с температурой наружного воздуха от минус 40 °С до плюс 40 °С; |
|        |                                             | С                | для климатических районов с температурой наружного воздуха от минус 60 °С до плюс 40 °С; |
| 2      | Номинальная вместимость и количество секций | 3                | односекционный резервуар с номинальным объемом 3 м <sup>3</sup>                          |
|        |                                             | 5                | односекционный резервуар с номинальным объемом 5 м <sup>3</sup>                          |
|        |                                             | 10               | односекционный резервуар с номинальным объемом 10 м <sup>3</sup>                         |
|        |                                             | 20               | односекционный резервуар с номинальным объемом 20 м <sup>3</sup>                         |
|        |                                             | 25               | односекционный резервуар с номинальным объемом 25 м <sup>3</sup>                         |
|        |                                             | 25/2             | двухсекционный резервуар с номинальным объемом 25 м <sup>3</sup>                         |
|        |                                             | 30               | односекционный резервуар с номинальным объемом 30 м <sup>3</sup>                         |
|        |                                             | 30/2             | двухсекционный резервуар с номинальным объемом 30 м <sup>3</sup>                         |

Продолжение таблицы 1

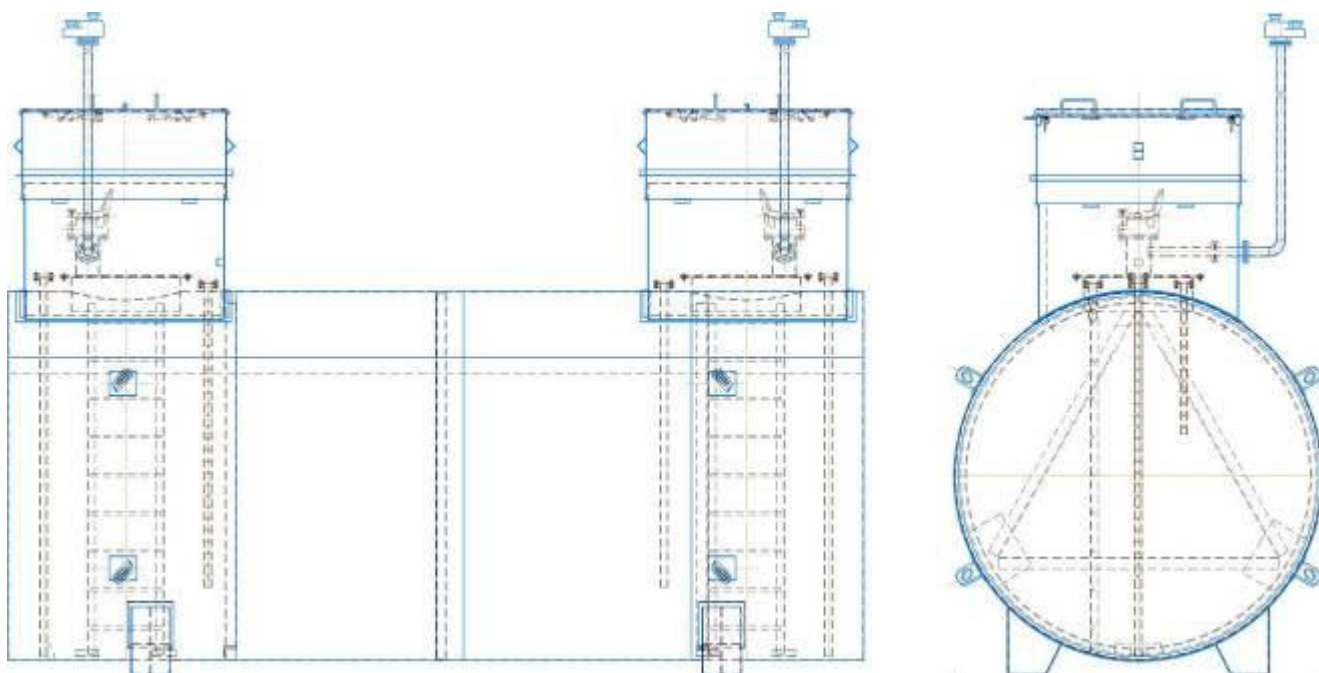
| Предельные размеры                                                                                                                                                                                            |                                             |                  |                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| № поля                                                                                                                                                                                                        | Описание поля                               | Обозначение поля | Расшифровка                                                       |
| 2                                                                                                                                                                                                             | Номинальная вместимость и количество секций | 30/3             | трехсекционный резервуар с номинальным объемом 30 м <sup>3</sup>  |
|                                                                                                                                                                                                               |                                             | 40               | односекционный резервуар с номинальным объемом 40 м <sup>3</sup>  |
|                                                                                                                                                                                                               |                                             | 40/2             | двухсекционный резервуар с номинальным объемом 40 м <sup>3</sup>  |
|                                                                                                                                                                                                               |                                             | 50               | односекционный резервуар с номинальным объемом 50 м <sup>3</sup>  |
|                                                                                                                                                                                                               |                                             | 50/2             | двухсекционный резервуар с номинальным объемом 50 м <sup>3</sup>  |
|                                                                                                                                                                                                               |                                             | 60               | односекционный резервуар с номинальным объемом 60 м <sup>3</sup>  |
|                                                                                                                                                                                                               |                                             | 75               | односекционный резервуар с номинальным объемом 75 м <sup>3</sup>  |
|                                                                                                                                                                                                               |                                             | 100              | односекционный резервуар с номинальным объемом 100 м <sup>3</sup> |
|                                                                                                                                                                                                               |                                             | 200              | односекционный резервуар с номинальным объемом 200 м <sup>3</sup> |
| Примечание — Данные о номинальной вместимости резервуара, количестве секций, условиях места установки, конструкции днищ отображаются в паспорте на резервуар. Эксплуатация резервуара без паспорта запрещена. |                                             |                  |                                                                   |

Заводские номера в виде цифровых обозначений, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра средств измерений, нанесены методом лазерной гравировки на металлические шильды резервуаров. Шильды резервуаров закрепляют на видимой части корпуса резервуаров.

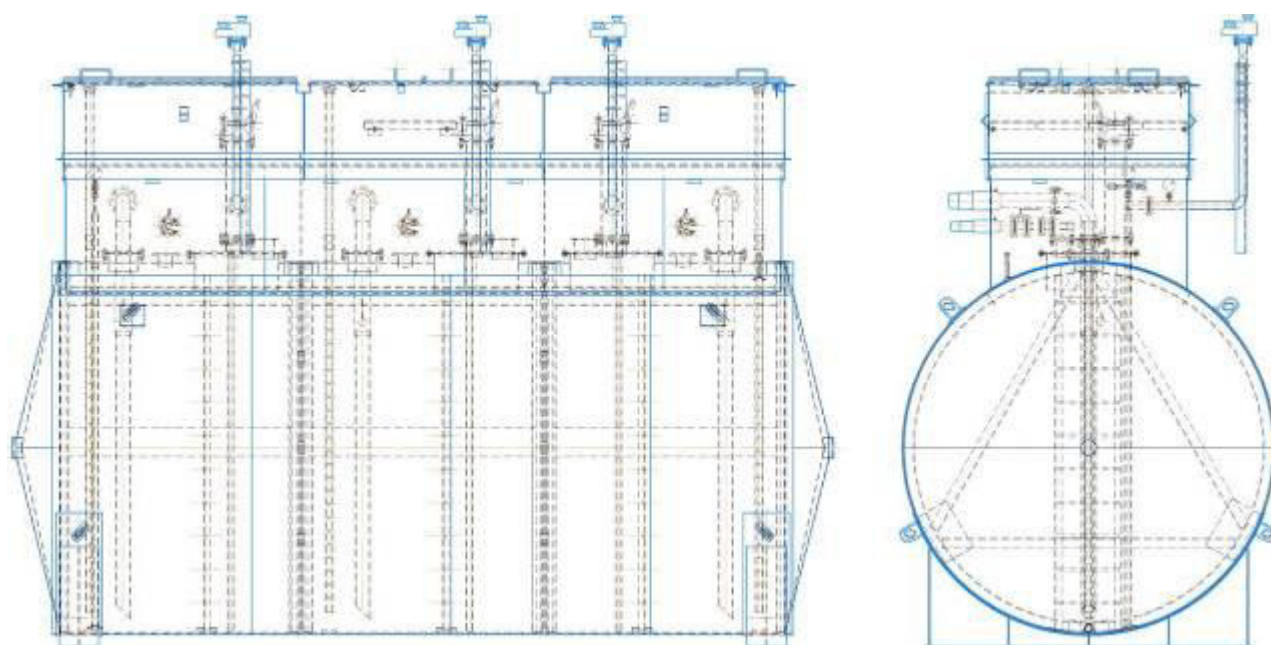
Эскиз общего вида резервуаров приведен на рисунках 1 – 3.



Р и с у н о к 1 – Эскиз общего вида резервуаров РГСПД-3, РГСПД-5 РГСПД-10, РГСПД-20, РГСПД-25, РГСПД-30, РГСПД-40, РГСПД-50, РГСПД-60, РГСПД-75, РГСПД-100, РГСПД-200



Р и с у н о к 2 – Эскиз общего вида резервуаров РГСПД-25/2, РГСПД-30/2, РГСПД-40/2, РГСПД-50/2



Р и с у н о к 3 – Эскиз общего вида резервуаров РГСПД-30/3

Фотография горловины и замерного люка резервуара приведены на рисунке 4.

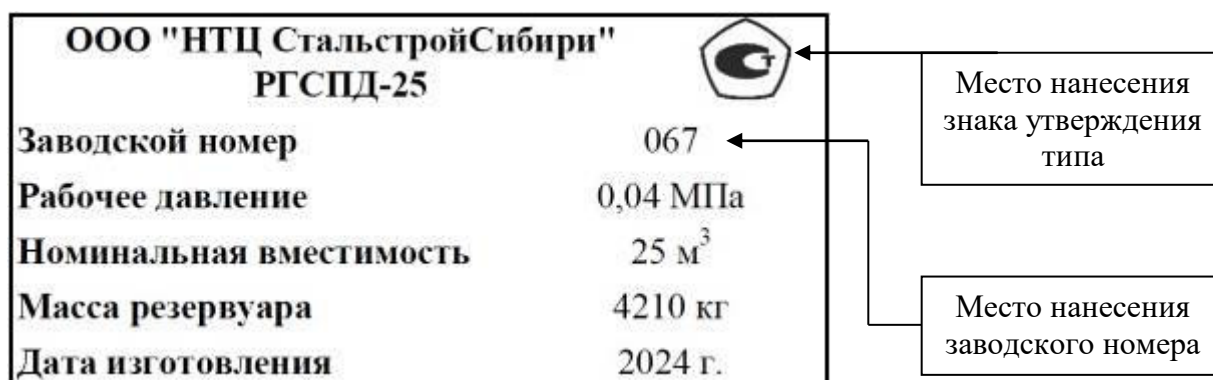
Общий вид шильда резервуара с местами нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлена на рисунке 5.

Нанесение знака поверки на резервуар не предусмотрено.

Пломбирование резервуара не предусмотрено.



Р и с у н о к 4 – Фотография горловины и замерного люка резервуара



Р и с у н о к 5 – Общий вид шильда резервуара с местами нанесения заводского номера и знака утверждения типа

## Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                               | Значение для модификации |         |          |          |          |            |          |            |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------|----------|----------|------------|----------|------------|------------|
|                                                                                           | РГСПД-3                  | РГСПД-5 | РГСПД-10 | РГСПД-20 | РГСПД-25 | РГСПД-25/2 | РГСПД-30 | РГСПД-30/2 | РГСПД-30/3 |
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                                   | 3                        | 5       | 10       | 20       | 25       | 25         | 30       | 30         | 30         |
| Количество секций                                                                         | 1                        | 1       | 1        | 1        | 1        | 2          | 1        | 2          | 3          |
| Номинальная вместимость одной секции, м <sup>3</sup> , не менее                           | 3                        | 5       | 10       | 20       | 25       | 12,5       | 30       | 15         | 10         |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), % | ± 0,25                   |         |          |          |          |            |          |            |            |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                               | Значение для модификации |            |          |            |          |          |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|----------|------------|----------|----------|-----------|-----------|
|                                                                                           | РГСПД-40                 | РГСПД-40/2 | РГСПД-50 | РГСПД-50/2 | РГСПД-60 | РГСПД-75 | РГСПД-100 | РГСПД-200 |
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                                   | 40                       | 40         | 50       | 50         | 60       | 75       | 100       | 200       |
| Количество секций                                                                         | 1                        | 2          | 1        | 2          | 1        | 1        | 1         | 1         |
| Номинальная вместимость одной секции, м <sup>3</sup> , не менее                           | 40                       | 20         | 50       | 25         | 60       | 75       | 100       | 200       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), % | ± 0,25                   |            |          |            |          |          |           |           |

Т а б л и ц а 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                               | Значение         |
|-----------------------------------------------------------|------------------|
| Рабочее давление, МПа, не более                           |                  |
| - для модификаций с плоским днищем                        | 0,04             |
| - для модификаций с коническим днищем                     | 0,07             |
| Плотность хранимой жидкости, кг/м <sup>3</sup> , не более | 1000             |
| Условия эксплуатации:                                     |                  |
| - температура окружающей среды, °С:                       |                  |
| - для модификации РГСПДС                                  | от -60 до +40    |
| - для остальных модификаций                               | от -40 до +40    |
| - атмосферное давление, кПа                               | от 84,0 до 106,7 |

Т а б л и ц а 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|-----------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет    | 20       |

**Знак утверждения типа**

наносится на шильд резервуара методом лазерной гравировки и на паспорт типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Т а б л и ц а 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический двустенный | —           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                     | —           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 9 «Устройство и принцип работы» паспорта.

**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»;

ТУ 25.29.11-002-51132602-2022 «Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические двустенные. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр СТАЛЬСТРОЙСИБИРИ» (ООО «НТЦ СТАЛЬСТРОЙСИБИРИ»)

ИНН 5410094393

Юридический адрес: 630129, г. Новосибирск, ул. Тайгинская, д. 11, оф. 114

**Изготовитель**

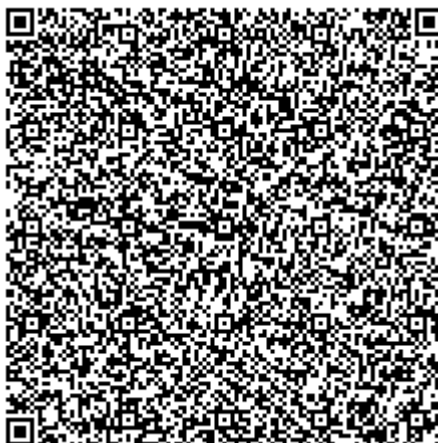
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр СТАЛЬСТРОЙСИБИРИ» (ООО «НТЦ СТАЛЬСТРОЙСИБИРИ»)

ИНН 5410094393

Адрес: 630129, г. Новосибирск, ул. Тайгинская, д. 11, оф. 114

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области» (ФБУ «Омский ЦСМ»)  
Юридический адрес: 644116, г. Омск, ул. Северная 24-я, д. 117А  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311670.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» февраля 2025 г. № 412**

Регистрационный № 94758-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Устройства весоизмерительные автоматические WZA224-N**

**Назначение средства измерений**

Устройства весоизмерительные автоматические WZA224-N (далее – весы) предназначены для измерения массы грузов.

**Описание средства измерений**

К настоящему типу средств измерений относятся устройства весоизмерительные автоматические WZA224-N с заводскими номерами 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12.

Принцип действия весов основан на электромагнитной компенсации системой автоматического уравнивания воздействия, возникающего под действием силы тяжести взвешиваемого груза, с последующим преобразованием компенсационного усилия системы в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально массе груза.

Весы встроены в Аппарат комплектации боксов АКБ, выпускаемый АО «Инновационный центр «Буревестник» (далее – Аппарат АКБ) для сортировки и учета драгоценных камней.

Конструктивно весы состоят из весового модуля с грузоприемным устройством и блока обработки информации. Управление весами осуществляется через программное обеспечение на персональном компьютере (далее – ПК). Данные о массе груза (драгоценных камней) с блока обработки информации передаются с помощью интерфейса RS232 на внешние электронные устройства.

Маркировочная табличка весов изготавливается из полимерной металлизированной пленки, крепится клеевым способом на боковой поверхности весового модуля и блока обработки информации, и включает следующие сведения: наименование производителя и/или его товарный знак, наименование и модель весов, месяц и год выпуска, заводской номер. Заводской номер в виде цифрового обозначения, наносится типографским способом. Знак утверждения типа наносится рядом с маркировочной табличкой. От несанкционированного доступа наносятся пломбы на один из винтов весового модуля и блока обработки информации.

Общий вид весов, места нанесения маркировки, знака утверждения типа и пломб представлены на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

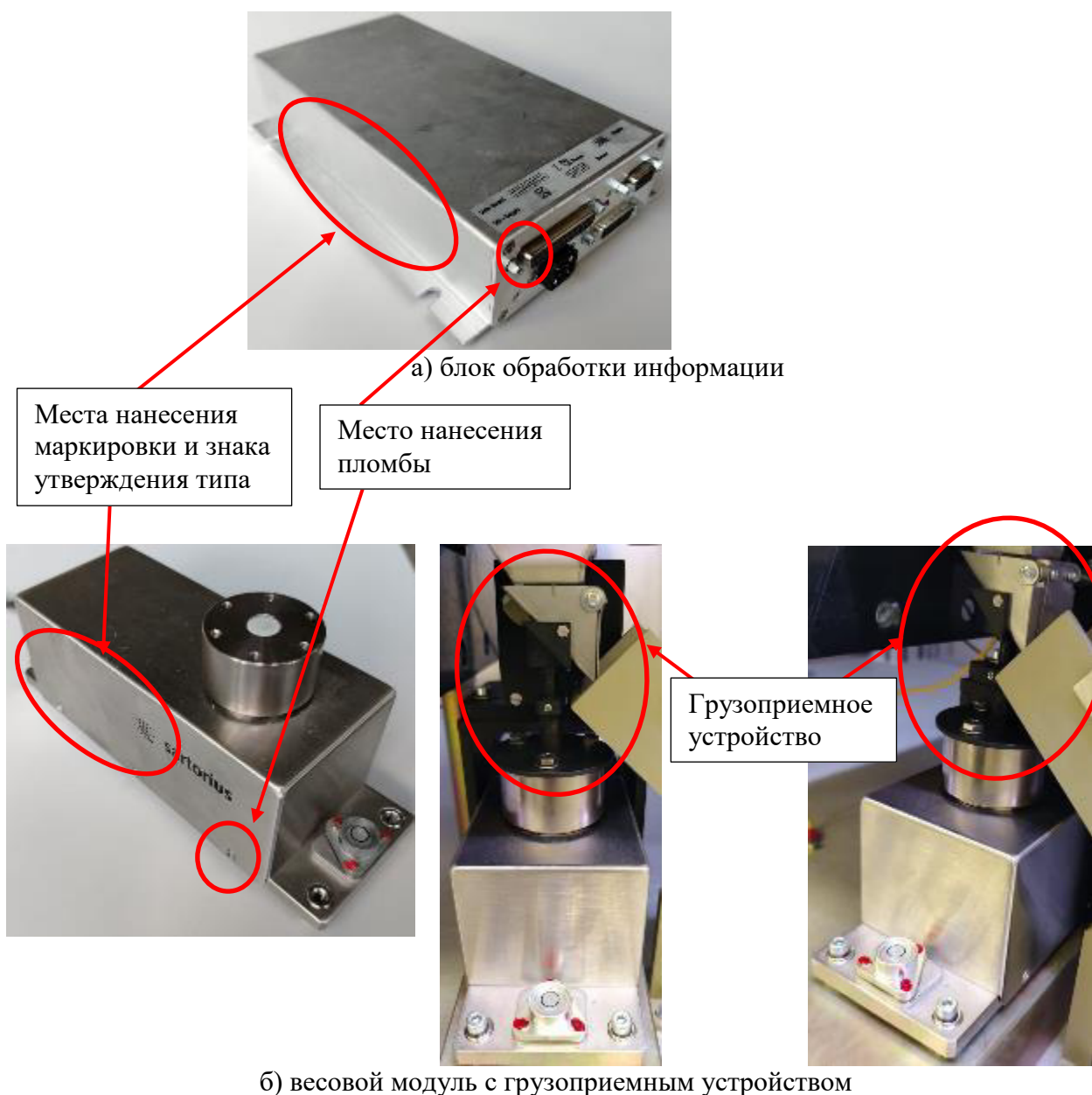


Рисунок 1 – Общий вид весов, места нанесения маркировки, знака утверждения типа и пломб

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) делится на встроенное и внешнее. Встроенное ПО является метрологически значимым, выполняет функции по сбору, передаче, обработке и представлению измерительной информации и не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств после производства изготовителем. Внешнее ПО используется для управления весами.

Идентификационным признаком ПО служит номер версии встроенного ПО.

Конструкция весов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Наличие пломб предотвращает несанкционированный доступ к ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение         |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|
| Идентификационное наименование ПО                               | -                |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                       | не ниже 1.22.х.х |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | -                |
| где х – метрологически не значимая часть ПО                     |                  |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                              | Значение                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Наибольший предел взвешивания (Max), г                                                                                                                   | 10                                         |
| Наименьший предел взвешивания (Min), г                                                                                                                   | 1                                          |
| Значение поверочного интервала (e), мг                                                                                                                   | 1                                          |
| Действительная цена деления шкалы (d), мг                                                                                                                | 0,1                                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при неавтоматической работе, мг, при поверке (в эксплуатации):<br>от 1 до 5 г включ.<br>св. 5 г до Max включ. | $\pm 0,5 (\pm 0,5)$<br>$\pm 0,5 (\pm 0,5)$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при автоматической работе, %, при поверке (в эксплуатации):<br>от 1 до 5 г включ.<br>св. 5 г до Max включ. | $\pm 0,5 (\pm 0,5)$<br>$\pm 0,5 (\pm 0,5)$ |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                            | Значение                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                                | $230 \pm 23$<br>$50 \pm 1$                               |
| Потребляемая мощность, В·А                                                                                                             | 60                                                       |
| Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:<br>весовой модуль с грузоприемным устройством<br>блок обработки информации | $230 \times 75 \times 220$<br>$220 \times 135 \times 50$ |
| Масса, кг, не более:<br>весовой модуль с грузоприемным устройством<br>блок обработки информации                                        | 3<br>2                                                   |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха (при 25 °С), %, не более              | от +10 до +30<br>80                                      |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики             | Значение |
|-----------------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 10000    |
| Средний срок службы, лет, не менее      | 5        |

## Знак утверждения типа

наносится на полимерную металлизированную пленку, крепится клеевым способом рядом с маркировочной табличкой весового модуля и блока обработки информации, а также наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                      | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Устройства весоизмерительные автоматические в составе:<br>весовой модуль с грузоприемным устройством<br>блок обработки информации | WZA224-N    | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                                                                           | -           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                       | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.3 «Устройство и принцип работы» руководства по эксплуатации.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

Приказ Министерства финансов Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 231н Об утверждении инструкции о порядке учета и хранения драгоценных металлов, драгоценных камней, продукции из них и ведения отчетности при их производстве, использовании и обращении».

## Правообладатель

Sartorius Lab Instruments GmbH & Co. KG, Германия  
Юридический адрес: Otto-Brenner-Straße 20, 37079 Goettingen, Germany

## Изготовитель

Sartorius Lab Instruments GmbH & Co. KG, Германия  
Адрес: Otto-Brenner-Straße 20, 37079 Goettingen, Germany

**Испытательный центр**

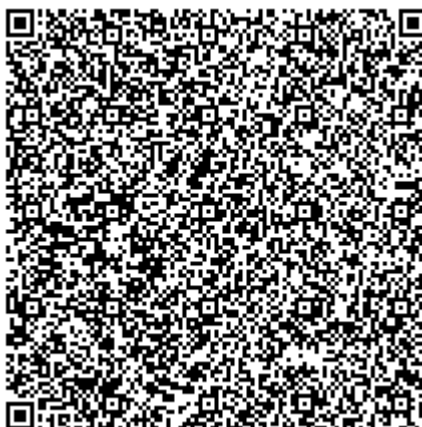
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., р-н Чеховский,  
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» февраля 2025 г. № 412**

Регистрационный № 94759-25

Лист № 1  
Всего листов 18

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НСТЭЦ» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и 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 - измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя контроллеры сетевые промышленные типа СИКОН С70 и СИКОН С50 (далее-УСПД), каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень - представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора баз данных (БД) (далее-сервер ИВК), с установленным программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации времени типа УСВ-3, каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ) персонала.

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 без учета коэффициента трансформации:

– 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 поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» за электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (далее – ОРЭ), в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи по протоколу TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов форматов 80020 и 80040 в соответствии с Приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния 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 оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК). Для синхронизации единого времени в системе используется устройство синхронизации времени типа УСВ-3, которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК непрерывно сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3 и при расхождении более  $\pm 1$  с осуществляется коррекция часов сервера.

Сервер ИВК каждые 4 часа, сравнивает шкалу времени УСПД с собственной шкалой времени и при расхождении более  $\pm 1$  с осуществляется коррекция часов УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками и при расхождении на величину более  $\pm 1$  с, осуществляется коррекция часов счетчиков.

Журналы событий счетчика, УСПД, 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 средство измерений не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке на АИИС КУЭ.

Заводской номер 044-24 АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 044-24 указан в формуляре АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». 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) ПО       | 1.0.0.0       |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 9FA97BA8      |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32         |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее-ИК) приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование измерительного канала                                                                   | Состав измерительного канала                                        |                                                                                     |                                                   |                            |                                    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
|          |                                                                                                      | Трансформатор тока                                                  | Трансформатор напряжения                                                            | Счетчик электрической энергии                     | ИВКЭ                       | ИВК                                |
| 1        | 2                                                                                                    | 3                                                                   | 4                                                                                   | 5                                                 | 6                          | 7                                  |
| 1        | Ново-Салаватская ТЭЦ, ТГ-1 выводы генератора 6,3 кВ                                                  | АОС<br>Кл. т. 0,2S<br>K <sub>ТТ</sub> =8000/5<br>Рег. № 69946-17    | СТУ<br>Кл. т. 0,2<br>K <sub>ТН</sub> =6300:√3/100:√3<br>Рег. № 69945-17             | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | СИКОН С70, рег. № 80607-20 | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 2        | Ново-Салаватская ТЭЦ, ТГ-4 выводы генератора 6 кВ                                                    | ТШВ-15<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>ТТ</sub> =8000/5<br>Рег. № 1836-63   | ЗНОЛ.06<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>ТН</sub> =6000:√3/100:√3<br>Рег. № 3344-04          | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |
| 3        | Ново-Салаватская ТЭЦ, ТГ-5 выводы генератора 10,5 кВ                                                 | АОС<br>Кл. т. 0,2S<br>K <sub>ТТ</sub> =8000/5<br>Рег. № 69946-17    | СТУ<br>Кл. т. 0,2<br>K <sub>ТН</sub> =10500:√3/100:√3<br>Рег. № 69945-17            | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                            |                                    |
| 4        | Ново-Салаватская ТЭЦ, ТГ-6 выводы генератора 18 кВ                                                   | ТШЛ20Б-1<br>Кл. т. 0,2<br>K <sub>ТТ</sub> =8000/5<br>Рег. № 4016-74 | ЗНОМ-15-63<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>ТН</sub> =18000:√3/100:√3<br>Рег. № 1593-62      | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |
| 5        | Ново-Салаватская ТЭЦ, ТГ-7 выводы генератора 18 кВ                                                   | ТШЛ 20<br>Кл. т. 0,2<br>K <sub>ТТ</sub> =8000/5<br>Рег. № 1837-63   | ЗНОМ-15-63<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>ТН</sub> =18000:√3/100:√3<br>Рег. № 1593-62      | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |
| 6        | Ново-Салаватская ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1, 1 СШ 110 кВ, яч.1, КЛ 110 кВ<br>Ново-Салаватская ТЭЦ – ГПП-1 1Т | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>K <sub>ТТ</sub> =600/5<br>Рег. № 56255-14   | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524- 04 | СИКОН С70, рег. № 28822-05 |                                    |
| 7        | Ново-Салаватская ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1, яч.3, В1 АТ-1 110 кВ                                            | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>K <sub>ТТ</sub> =800/5<br>Рег. № 56255-14   | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                            |                                    |
| 8        | Ново-Салаватская ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1, яч.4, ОВ 110 кВ                                                 | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>K <sub>ТТ</sub> =1000/5<br>Рег. № 56255-14  | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                    | 3                                                                 | 4                                                                                   | 5                                                 | 6                          | 7                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 9  | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1,<br>1 СШ 110 кВ, яч.5,<br>ВЛ 110 кВ Ново-<br>Салаватская ТЭЦ –<br>Салават №1  | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> =800/5<br>Рег. № 39966-10 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С70, рег. № 28822-05 | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 10 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1,<br>2 СШ 110 кВ, яч.7,<br>ВЛ 110 кВ Ново-<br>Салаватская ТЭЦ –<br>Салават №2  | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> =800/5<br>Рег. № 39966-10 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |
| 11 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1,<br>яч.9, ВЛ 110 кВ Ново-<br>Салаватская ТЭЦ –<br>Самаровка                   | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> =400/5<br>Рег. № 39966-10 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                            |                                    |
| 12 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1,<br>1 СШ 110 кВ, яч.11,<br>ВЛ 110 кВ Ново-<br>Салаватская ТЭЦ –<br>Ашкадар №1 | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> =800/5<br>Рег. № 39966-10 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |
| 13 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1,<br>2 СШ 110 кВ, яч.13,<br>ВЛ 110 кВ Ново-<br>Салаватская ТЭЦ –<br>Ашкадар №2 | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> =800/5<br>Рег. № 56255-14 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                            |                                    |
| 14 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1,<br>1 СШ 110 кВ, яч.14,<br>КЛ 110 кВ ГПП-3 2Т                                 | GSK<br>Кл. т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> =400/5<br>Рег. № 55009-13   | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                            |                                    |
| 15 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1,<br>яч.15, В2 АТ-1 110 кВ                                                     | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> =800/5<br>Рег. № 56255-14 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                            |                                    |
| 16 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1,<br>2 СШ 110 кВ, яч.16,<br>КЛ 110 кВ ГПП-2 2Т                                 | GSK<br>Кл. т. 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> =400/5<br>Рег. № 55009-13   | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                    | 3                                                                    | 4                                                                                   | 5                                                 | 6                          | 7                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 17 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1,<br>яч.18, 1СВ                                                                | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 39966-10   | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С70, рег. № 28822-05 | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 18 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №1,<br>яч.19, 2СВ                                                                | ТВ-ЭК<br>Кл. т. 0,2S<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 39966-10   | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                            |                                    |
| 19 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №2,<br>2 СШ 110 кВ, яч.21,<br>КЛ 110 кВ ГПП-1 4Т                                 | ТВ-110/50<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> = 750/5<br>Рег. № 3190-72 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                            |                                    |
| 20 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №2,<br>1 СШ 110 кВ, яч.22,<br>ВЛ 110 кВ Ново-<br>Салаватская ТЭЦ –<br>ППК №1     | ТВ-110/50<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> = 750/5<br>Рег. № 3190-72 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |
| 21 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №2,<br>2 СШ 110 кВ, яч.25,<br>ВЛ 110 кВ Ново-<br>Салаватская ТЭЦ –<br>ППК №2     | ТВ-110/50<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> = 750/5<br>Рег. № 3190-72 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |
| 22 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №2,<br>1 СШ 110 кВ, яч.27,<br>ВЛ 110 кВ Ново-<br>Салаватская ТЭЦ –<br>ППК №3     | ТВ-110/50<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> = 750/5<br>Рег. № 3190-72 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |
| 23 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №2,<br>яч.28, ШОВ-2                                                              | ТВ<br>Кл. т. 0,5S<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 19720-06      | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-08 |                            |                                    |
| 24 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ №2,<br>1 СШ 110 кВ, яч.29,<br>ВЛ 110 кВ Ново-<br>Салаватская ТЭЦ –<br>Рассольная | ТВ-110/50<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> = 750/5<br>Рег. № 3190-72 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04  |                            |                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                            | 3                                                                    | 4                                                                                   | 5                                                   | 6                             | 7                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 25 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ЗРУ-110 кВ<br>№2, 2 СШ 110 кВ,<br>яч.31, ВЛ 110 кВ<br>Ново-Салаватская<br>ТЭЦ – НПО | ТВ-110/50<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> = 750/5<br>Рег. № 3190-72 | НКФ-110-57 У1<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =110000:√3/100:√3<br>Рег. № 14205-94 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04    | СИКОН С70,<br>рег. № 28822-05 | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 26 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.1,<br>КЛ-6 кВ ф.1А                                   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49                  | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 27 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.1,<br>КЛ-6 кВ ф.1Б                                   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59    | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49                  | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 28 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.2,<br>КЛ-6 кВ ф.2А                                   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49                  | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 29 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.2,<br>КЛ-6 кВ ф.2Б                                   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49                  | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 30 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.3,<br>КЛ-6 кВ ф.3А                                   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49                  | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 31 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.3,<br>КЛ-6 кВ ф.3Б                                   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59    | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49                  | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 32 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.3,<br>КЛ-6 кВ ф.3В                                   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59    | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49                  | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 33 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.6,<br>КЛ-6 кВ ф.6А                                   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49                  | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 34 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.6,<br>КЛ-6 кВ ф.6Б                                   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59    | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49                  | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                      | 3                                                                  | 4                                                                      | 5                                                    | 6                             | 7                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 35 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.6,<br>КЛ-6 кВ ф.6В             | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С50,<br>рег. № 28523-05 | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 36 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч.7,<br>КЛ-6 кВ ф.7Б             | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 37 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, ф.8<br>«1ШР»                      | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1500/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С70,<br>рег. № 28822-05 |                                    |
| 38 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, ф.9<br>«9ШР»                      | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1500/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49     | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                               |                                    |
| 39 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч. 11,<br>КЛ-6 кВ ф.11А          | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С50, рег. № 28523-05    |                                    |
| 40 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч. 11,<br>КЛ-6 кВ ф.11Б          | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =200/5<br>Рег. № 1261-08  | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 41 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1<br>секция 6 кВ, яч. 11,<br>КЛ-6 кВ ф.11В<br>«66Т» | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 380-49     | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 42 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 18,<br>КЛ-6 кВ ф.18А          | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                               |                                    |
| 43 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 18,<br>КЛ-6 кВ ф.18Б          | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 44 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 20,<br>КЛ-6 кВ ф.20А          | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                             | 3                                                                  | 4                                                                      | 5                                                    | 6                             | 7                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 45 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 20,<br>КЛ-6 кВ ф.20Б | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17 | СИКОН С50, рег. № 28523-05    | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 46 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 24,<br>КЛ-6 кВ ф.24А | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 47 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 24,<br>КЛ-6 кВ ф.24Б | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 48 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, ф.28<br>«10ШР»           | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1500/5<br>Рег. № 1261-08 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 | СИКОН С70,<br>рег. № 28822-05 |                                    |
| 49 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 30,<br>КЛ-6 кВ ф.30А | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =200/5<br>Рег. № 1261-08  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С50, рег. № 28523-05    |                                    |
| 50 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 30,<br>КЛ-6 кВ ф.30Б | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 51 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 32,<br>КЛ-6 кВ ф.32А | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 52 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 32,<br>КЛ-6 кВ ф.32Б | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 53 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, ф.36<br>«2ШР»            | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1500/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С70,<br>рег. № 28822-05 |                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                | 3                                                                    | 4                                                                      | 5                                                   | 6                             |                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 54 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 38,<br>КЛ-6 кВ ф.38А    | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 | СИКОН С50,<br>рег. № 28523-05 | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 55 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 38,<br>КЛ-6 кВ ф.38Б    | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 56 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 40,<br>Трансформатор 2Т | ТШВ-15<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тт</sub> =8000/5<br>Рег. № 1836-63    | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 | СИКОН С70,<br>рег. № 28822-05 |                                    |
| 57 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 42,<br>КЛ-6 кВ ф.42А    | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>K <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 | СИКОН С50,<br>рег. № 28523-05 |                                    |
| 58 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2<br>секция 6 кВ, яч. 42,<br>КЛ-6 кВ ф.42Б    | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 59 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 21,<br>Трансформатор 1Т | ТШВ-15<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тт</sub> =8000/5<br>Рег. № 1836-63    | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 | СИКОН С70,<br>рег. № 28822-05 |                                    |
| 60 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 23,<br>КЛ-6 кВ ф.23А    | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 | СИКОН С50, рег. № 28523-05    |                                    |
| 61 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 23,<br>КЛ-6 кВ ф.23Б    | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тт</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59    | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 62 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 27,<br>КЛ-6 кВ ф.27А    | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 63 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 27,<br>КЛ-6 кВ ф.27Б    | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тт</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59    | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                             | 3                                                                   | 4                                                                      | 5                                                    | 6                             | 7                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 64 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 29,<br>КЛ-6 кВ ф.29А | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С50, рег. № 28523-05    | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 65 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 29,<br>КЛ-6 кВ ф.29Б | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 66 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 31,<br>КЛ-6 кВ ф.31А | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 67 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 31,<br>КЛ-6 кВ ф.31Б | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 68 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 35,<br>КЛ-6 кВ ф.35А | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 69 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 35,<br>КЛ-6 кВ ф.35Б | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С70,<br>рег. № 28822-05 |                                    |
| 70 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, ф.37А<br>«3ШР»           | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 71 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, ф.37Б<br>«4ШР»           | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С50, рег. № 28523-05    |                                    |
| 72 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 41,<br>КЛ-6 кВ ф.41А | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 73 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 41,<br>КЛ-6 кВ ф.41Б | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>К <sub>тт</sub> =600/5<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                               |                                    |
| 74 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 43,<br>КЛ-6 кВ ф.43А | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                             | 3                                                                    | 4                                                                      | 5                                                   | 6                          | 7                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 75 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 3<br>секция 6 кВ, яч. 43,<br>КЛ-6 кВ ф.43Б | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тг</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59    | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 | СИКОН С50, рег. № 28523-05 | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 76 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 52,<br>КЛ-6 кВ ф.52А | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тг</sub> = 1000/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                            |                                    |
| 77 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 52,<br>КЛ-6 кВ ф.52Б | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тг</sub> = 1000/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                            |                                    |
| 78 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 53,<br>КЛ-6 кВ ф.53А | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>К <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                            |                                    |
| 79 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 53,<br>КЛ-6 кВ ф.53Б | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тг</sub> = 1000/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                            |                                    |
| 80 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 54,<br>КЛ-6 кВ ф.54А | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тг</sub> = 1000/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                            |                                    |
| 81 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 54,<br>КЛ-6 кВ ф.54Б | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тг</sub> = 1000/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                            |                                    |
| 82 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 55,<br>КЛ-6 кВ ф.55А | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                            |                                    |
| 83 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 55,<br>КЛ-6 кВ ф.55Б | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                            |                                    |
| 84 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 56,<br>КЛ-6 кВ ф.56А | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                            |                                    |
| 85 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 56,<br>КЛ-6 кВ ф.56Б | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тг</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                            |                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                            | 3                                                                    | 4                                                                      | 5                                                    | 6                             | 7                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 86 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 58,<br>КЛ-6 кВ ф.58А                                                | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С50, рег. № 28523-05    | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 87 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 58,<br>КЛ-6 кВ ф.58Б                                                | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 88 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, ф.59А<br>«5ШР»                                                          | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С70,<br>рег. № 28822-05 |                                    |
| 89 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, ф.59Б<br>«6ШР»                                                          | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 90 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 61,<br>КЛ-6 кВ ф.61А                                                | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 47958-11 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 | СИКОН С50, рег. № 28523-05    |                                    |
| 91 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 61,<br>КЛ-6 кВ ф.61Б                                                | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 92 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 62,<br>КЛ-6 кВ ф.62А                                                | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =1000/5<br>Рег. № 1856-63   | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 93 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 4<br>секция 6 кВ, яч. 62,<br>КЛ-6 кВ ф.62Б                                                | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =600/5<br>Рег. № 1261-59    | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  |                               |                                    |
| 94 | Ново-Салаватская<br>ТЭЦ, РУСН-6 кВ, 7<br>секция 6 кВ, яч. 131,<br>питание резервной<br>сборки ПА от<br>трансформатора<br>1ТР | ТПШЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тт</sub> =2000/5<br>Рег. № 1423-60   | НОМ-6<br>Кл. т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =6000/100<br>Рег. № 159-49      | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | СИКОН С70,<br>рег. № 28822-05 |                                    |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                 | 3                                                                  | 4                                                                      | 5                                                   | 6                             | 7                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 95 | Ново-Салаватская ТЭЦ, РУСН-6 кВ, 7 секция 6 кВ, яч.132, питание резервной сборки IA от трансформатора 1ТР         | ТПШЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =2000/5<br>Рег. № 1423-60 | НОМ-6<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =6000/100<br>Рег. № 159-49      | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 | СИКОН С70,<br>рег. № 28822-05 | УСВ-3, рег. № 64242-16, сервер ИВК |
| 96 | Ново-Салаватская ТЭЦ, РУСН-6 кВ, 7 секция 6 кВ, яч.163, рабочее питание 7 секции РУСН-6кВ от трансформатора 26Т   | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1500/5<br>Рег. № 2473-69  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 97 | Ново-Салаватская ТЭЦ, РУСН-6 кВ, 8 секция 6 кВ, яч.196, рабочее питание 8 секции РУСН-6кВ от трансформатора 26Т   | ТВЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1500/5<br>Рег. № 1856-63 | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 98 | Ново-Салаватская ТЭЦ, РУСН-6 кВ, 9 секция 6 кВ, яч.217, рабочее питание 9 секции РУСН-6кВ от трансформатора 27Т   | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1500/5<br>Рег. № 2473-69  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |
| 99 | Ново-Салаватская ТЭЦ, РУСН-6 кВ, 10 секция 6 кВ, яч.237, рабочее питание 10 секции РУСН-6кВ от трансформатора 27Т | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =1500/5<br>Рег. № 2473-69  | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>K <sub>тг</sub> =6000/100<br>Рег. № 2611-70 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04 |                               |                                    |

Примечания:

1 Допускается замена измерительных компонентов – стандартизованных ТТ, ТН и счетчиков электрической энергии на стандартизованные измерительные компоненты утвержденных типов того же класса точности или более высокого, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСВ, УСПД 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, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности $\pm\delta$ , % | Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$ , % |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 2, 19, 20, 21, 22, 24, 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Активная<br>Реактивная    | 1,2<br>1,9                                   | 2,9<br>4,5                                             |
| 1, 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Активная<br>Реактивная    | 0,6<br>1,0                                   | 1,3<br>2,2                                             |
| 4, 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Активная<br>Реактивная    | 0,8<br>1,2                                   | 1,5<br>2,3                                             |
| 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Активная<br>Реактивная    | 0,8<br>1,2                                   | 1,2<br>1,9                                             |
| 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Активная<br>Реактивная    | 1,2<br>1,8                                   | 1,7<br>2,7                                             |
| 30, 57, 73, 78, 90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Активная<br>Реактивная    | 1,3<br>2,1                                   | 1,9<br>3,6                                             |
| 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Активная<br>Реактивная    | 1,3<br>2,1                                   | 3,0<br>5,1                                             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени РФ UTC (SU), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                                              | $\pm 5$                                                |
| <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 при <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{ном}</math> для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от <math>+5^{\circ}\text{C}</math> до <math>+35^{\circ}\text{C}</math>.</p> |                           |                                              |                                                        |

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Значение                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                            |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 99                                                                                                           |
| <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> </ul> <p>температура окружающей среды для счетчиков, <math>^{\circ}\text{C}</math></p> | <p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,8</p> <p>50</p> <p>от <math>+21</math> до <math>+25</math></p> |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Условия эксплуатации<br/>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math> (<math>\sin\varphi</math>)</li> <li>- частота, Гц</li> <li>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> <li>температура окружающей среды для УСПД, °С</li> <li>температура окружающей среды для сервера, °С</li> <li>атмосферное давление, кПа</li> <li>относительная влажность, %, не более</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>от 90 до 110<br/>от 1 до 120<br/>от 0,5 инд. до 1 емк от<br/>49,6 до 50,4<br/>от -60 до +40<br/>от +5 до +35<br/>от +10 до +30<br/>от +10 до +30<br/>от 80,0 до 106,7<br/>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> <li>СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03.01 (рег. № 27524-04)</li> <li>СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08)</li> <li>СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-12)</li> <li>СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-17)</li> <li>УСПД: СИКОН С50, СИКОН С70</li> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>УСВ-3:</li> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>Сервер ИВК:</li> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>90000<br/>140000<br/>165000<br/>220000<br/>70000<br/>45000<br/>100000<br/>1</p>                                                                                                  |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03.01 (рег. № 27524-04)</li> <li>-каждого массива профиля при времени интегрирования<br/>30 мин, сут. не менее</li> <li>СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08)</li> <li>-каждого массива профиля при времени интегрирования<br/>30 мин, сут. не менее</li> <li>СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-12)</li> <li>-каждого массива профиля при времени интегрирования<br/>30 мин, сут. не менее</li> <li>СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-17)</li> <li>-каждого массива профиля при времени интегрирования<br/>30 мин, сут. не менее</li> <li>УСПД: СИКОН С50, СИКОН С70</li> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях элек-<br/>тропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее</li> <li>Сервер ИВК:</li> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний<br/>средств измерений, лет, не менее</li> </ul> | <p>113<br/>113<br/>114<br/>114<br/>45<br/>3</p>                                                                                                                                     |

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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра 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 | ТПОЛ-10     | 100             |
|                    | ТВЛМ-10     | 34              |
|                    | ТЛМ-10      | 6               |
|                    | ТПШЛ-10     | 4               |
|                    | ТШВ-15      | 7               |
|                    | ТШЛ20Б-1    | 3               |
|                    | ТШЛ 20      | 3               |
|                    | ТВ-110/50   | 18              |
|                    | ТВ-ЭК       | 33              |
|                    | GSK         | 6               |
|                    | ТВ          | 3               |
|                    | АОС         | 6               |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                    | 2                                | 3  |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|----|
| Трансформатор напряжения                             | СТУ                              | 6  |
|                                                      | НТМИ-6                           | 1  |
|                                                      | ЗНОМ-15-63                       | 6  |
|                                                      | НКФ-110-57 У1                    | 12 |
|                                                      | НОМ-6                            | 4  |
|                                                      | НТМИ-6-66                        | 7  |
|                                                      | ЗНОЛ.06                          | 3  |
|                                                      | СЭТ-4ТМ.03.01 (рег. № 27524-04)  | 68 |
|                                                      | СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04)     | 15 |
| Счетчик электрической энергии<br>многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08)    | 1  |
|                                                      | СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17)    | 6  |
|                                                      | СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-17) | 1  |
|                                                      | СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12)    | 3  |
|                                                      | СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-12) | 5  |
| Сервер ИВК                                           | -                                | 1  |
| Устройство синхронизации времени                     | УСВ-3                            | 1  |
| Контроллер сетевой индустриальный<br>(УСПД)          | СИКОН С70                        | 4  |
|                                                      | СИКОН С50                        | 1  |
| Автоматизированное рабочее место                     | АРМ                              | 7  |
| Документация                                         |                                  |    |
| Формуляр                                             | ФО 26.51/332/24                  | 1  |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НСТЭЦ». МВИ 26.51/332/24, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». г. Самара. 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

Общество с ограниченной ответственностью «Ново-Салаватская ТЭЦ»  
(ООО «НСТЭЦ»)

ИНН 0266029390

Юридический адрес: 453252, Республика Башкортостан, г. Салават,  
ул. Молодогвардейцев, зд. 54, стр. 1

Телефон (факс): 8 (3476) 35-02-90

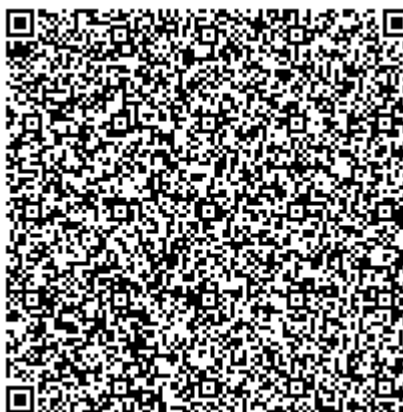
E-mail: office@nslvttec.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Ново-Салаватская ТЭЦ»  
(ООО «НСТЭЦ»)  
ИНН 0266029390  
Адрес: 453252, Республика Башкортостан, г. Салават, ул. Молодогвардейцев, зд. 54,  
стр. 1  
Телефон (факс): 8 (3476) 35-02-90  
E-mail: office@nslvtec.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр.9, помещ. 1  
Телефон: 8 (495) 647-88-18  
E-mail: golovkonata63@gmail.com  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» февраля 2025 г. № 412**

Регистрационный № 94760-25

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система измерений количества и показателей качества нефти № 1518 ПСП «Куюмба»**

**Назначение средства измерений**

Система измерений количества и показателей качества нефти № 1518 ПСП «Куюмба» предназначена для измерений массы нефти.

**Описание средства измерений**

Принцип действия системы измерений количества и показателей качества нефти № 1518 ПСП «Куюмба» (далее – СИКН) основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам счетчиков-расходомеров массовых Micro Motion модели CMF с электронным преобразователем 2700 (далее – СРМ), средств измерений давления, температуры, плотности и влагосодержания. СИКН реализует прямой метод динамических измерений массы нефти в трубопроводе с помощью СРМ.

Массу брутто нефти определяют с применением СРМ и СОИ. Выходные электрические сигналы СРМ поступают в СОИ, которая преобразует их и вычисляет массу брутто нефти по реализованному алгоритму.

Массу нетто нефти вычисляет СОИ, как разность массы брутто нефти и массы балласта, используя полученные результаты лабораторных испытаний массовой доли воды, механических примесей и массовой концентрации хлористых солей.

К настоящему типу средства измерений относится СИКН с заводским номером 2563-17.

В состав основного оборудования СИКН входят:

- блок измерительных линий, состоящий из двух рабочих измерительных линий (далее – ИЛ) и одной контрольно-резервной ИЛ;
- блок измерений показателей качества нефти;
- блок поверочной установки;
- узел подключения передвижной поверочной установки;
- СОИ.

Автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ оператора) входит в состав СОИ.

В состав СИКН входят следующие средства измерений (далее – СИ):

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 45115-16), модель CMF с электронным преобразователем 2700;
- преобразователи давления измерительные 3051 (регистрационный номер 14061-15),

модель 3051Т;

- датчики температуры Rosemount 3144Р (регистрационный номер 63889-16);
- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (регистрационный номер 14557-15), модификация УДВН-1пм;
- преобразователи плотности и расхода CDM (регистрационный номер 63515-16), модификация CDM100Р;
- установка поверочная СР (регистрационный номер 27778-15);
- комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (регистрационный номер 52866-13) (далее – ИВК);
- преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22153-14).

Состав и технологическая схема СИКН обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- автоматическое измерение массы нефти в рабочих диапазонах массового расхода, температуры, давления и плотности нефти;
- измерение объемной доли воды в нефти;
- вычисление массовой доли воды в нефти;
- контроль метрологических характеристик (далее – КМХ) рабочих и контрольно-резервного СРМ по установке поверочной СР и передвижной поверочной установке на месте эксплуатации без нарушения процесса измерений;
- КМХ рабочих СРМ по контрольно-резервному СРМ;
- автоматический и ручной отбор проб;
- отображение (индикация), регистрация и хранение результатов измерений и расчетов, формирование отчетов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер № 2563-17 СИКН, состоящий из шести цифр, разделенных дефисом в формате xxxx-xx, наносится на маркировочную табличку, расположенную на блок-боксе СИКН и на титульный лист паспорта типографским способом.

Пломбирование СИКН не предусмотрено. Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ, входящих в состав СИКН, выполняется пломбирование СИ в соответствии с их описаниями типа.

Возможность нанесения знака поверки непосредственно на СИКН отсутствует.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) включает встроенное ПО ИВК и обеспечивает реализацию функций СИКН. Защита ПО СИКН от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем аутентификации (введением пароля) и идентификации, а также ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи и ведением журнала событий.

ПО СИКН защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой уровней доступа.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКН, реализованного в ИВК

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение    |
|-------------------------------------------|-------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Abak.bex    |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (CRC32)         | 4069091340  |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                              | Значение     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Диапазон измерений массового расхода нефти *, т/ч                                                                                                                                        | от 85 до 358 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %                                                                                                            | ±0,25        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %                                                                                                             | ±0,35        |
| * Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки СИКН и не может выходить за пределы указанных значений диапазона измерений. |              |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Рабочая среда                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | нефть по ГОСТ Р 51858–2002                                                    |
| Температура нефти, °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | от +5 до +30                                                                  |
| Избыточное давление нефти, МПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от 0,3 до 0,8                                                                 |
| Физико-химические свойства нефти:<br>– плотность нефти в рабочем диапазоне температур, кг/м <sup>3</sup><br>– массовая доля воды, %, не более<br>– массовая доля механических примесей, %, не более<br>– массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более<br>– содержание свободного и растворенного газов, % | от 783 до 841<br>0,5<br>0,05<br>100<br>отсутствует                            |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                                                           | 220 <sup>+22</sup> <sub>–33</sub> / 380 <sup>+38</sup> <sub>–57</sub><br>50±1 |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды в месте установки первичных измерительных преобразователей, °С<br>– температура окружающей среды в месте установки СОИ, °С<br>– относительная влажность (без конденсации), %, не более<br>– атмосферное давление, кПа                                                     | от +0 до +40<br>от +15 до +25<br>80<br>от 98,66 до 103,99                     |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10                                                                            |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность СИКН

| Наименование                                                                  | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|
| Система измерений количества и показателей качества нефти № 1518 ПСП «Куюмба» | –           | 1                    |
| Паспорт                                                                       | –           | 1                    |
| Инструкция по эксплуатации                                                    | –           | 1                    |

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

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 1518 ПСП «Куюмба», аттестованном ВНИИР – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», свидетельство об аттестации RA.RU.313391/141014-23 от 21.12.2023, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2024.47542.

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства 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 «Славнефть-Красноярскнефтегаз»  
(ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз»)  
ИНН 2464036561  
Юридический адрес: 660016, г. Красноярск, ул. Анатолия Гладкова, д. 2а  
Телефон: (391) 231-92-09  
Факс (391) 231-92-01

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ»  
(АО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)  
ИНН 1660002574  
Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д. 17  
Адрес места осуществления деятельности: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, зд. 104 И  
Телефон: (843) 212-50-10  
Факс: (843) 212-50-20  
E-mail: [marketing@incomsystem.ru](mailto:marketing@incomsystem.ru)  
Web-сайт: <http://incomsystem.ru>

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»  
(ООО ЦМ «СТП»)

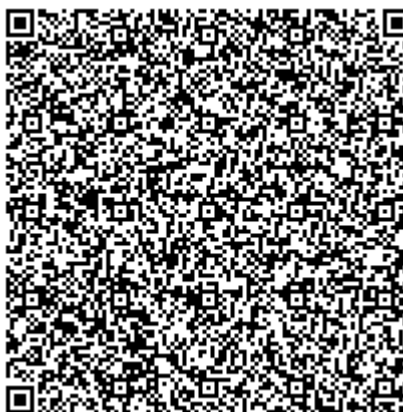
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон (факс): (843) 214-20-98, (843) 227-40-10

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

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «27» февраля 2025 г. № 412**

Регистрационный № 94761-25

Лист № 1  
Всего листов 14

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах ПАО «Ленэнерго» (ТПС Земляничная, ТПС Луговая, ТПС Скальная, ТПС Лосиная)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах ПАО «Ленэнерго» (ТПС Земляничная, ТПС Луговая, ТПС Скальная, ТПС Лосиная) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД»;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ОАО «РЖД», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения

в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД», где осуществляется формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков любым УСПД ОАО «РЖД» в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса.

Далее данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически путем межсерверного обмена.

Допускается в качестве резервного канала сбора и передачи данных опрос любого счетчика сервером ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» с использованием каналобразующего оборудования стандарта GSM.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 5.

СОЕВ включает в себя сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3, часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы сервера ОАО «РЖД», часы УСПД и счётчиков.

Сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов или часов компонентов системы со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Уровень ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе сервера точного времени Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Уровень ИВК ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения

допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от уровня ИВК ОАО «РЖД». Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Счетчики синхронизируются от УСПД ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи «счетчик – УСПД». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

В случае использования резервного канала связи стандарта GSM, счетчики синхронизируются от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ». Сравнение показаний часов счетчиков и сервера происходит при каждом сеансе связи «счетчик – сервер». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 3$  с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Нанесение знака поверки и заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 289. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение                         |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО             | Энергия Альфа 2                  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | не ниже 2.0.0.2                  |
| Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe) | 17e63d59939159ef304b8ff63121df60 |

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)                 | Значение                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                   | АльфаЦЕНТР                       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО           | не ниже 12.01                    |
| Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll ) | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                                        |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | ГОРИЗОНТ                                        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.13                                    |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b |

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

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2», ПО «ГОРИЗОНТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

# **Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование<br>объекта учета                          | Состав ИК АИИС КУЭ                                                                                                                                                       |                                                          |                     |                                    |                              |                                                                 |   |            |
|----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---|------------|
|          |                                                        | Вид СИ,<br>класс точности,<br>коэффициент трансформации,<br>регистрационный номер в<br>Федеральном информационном<br>фонде по обеспечению единства<br>измерений (рег. №) |                                                          | Обозначение, тип    |                                    | УСПД                         | УССВ                                                            |   |            |
| 1        | 2                                                      | 3                                                                                                                                                                        |                                                          | 4                   |                                    | 5                            | 6                                                               |   |            |
| 1        | ПС 110 кВ Скальная<br>(ПС 451), КРУН 10 кВ,<br>Ф.ЛВА-1 | ТТ                                                                                                                                                                       | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 51679-12                       | A                   | ТОЛ-НТЗ-10                         | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |   |            |
|          |                                                        |                                                                                                                                                                          |                                                          | B                   | ТОЛ-НТЗ-10                         |                              |                                                                 |   |            |
|          |                                                        |                                                                                                                                                                          |                                                          | C                   | ТОЛ-НТЗ-10                         |                              |                                                                 |   |            |
|          |                                                        | ТН                                                                                                                                                                       | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№ 51676-12             | A                   | ЗНОЛП-НТЗ-10                       |                              |                                                                 |   |            |
|          |                                                        |                                                                                                                                                                          |                                                          | B                   | ЗНОЛП-НТЗ-10                       |                              |                                                                 |   |            |
|          |                                                        |                                                                                                                                                                          |                                                          | C                   | ЗНОЛП-НТЗ-10                       |                              |                                                                 |   |            |
|          |                                                        | Счетчи                                                                                                                                                                   | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06                       | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                    |                              |                                                                 |   |            |
|          |                                                        | 2                                                                                                                                                                        | ПС 110 кВ Скальная<br>(ПС 451), КРУН 10 кВ,<br>Ф.ЛВА-3-1 | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 51679-12 |                              |                                                                 | A | ТОЛ-НТЗ-10 |
|          |                                                        |                                                                                                                                                                          |                                                          |                     |                                    |                              |                                                                 | B | ТОЛ-НТЗ-10 |
| C        | ТОЛ-НТЗ-10                                             |                                                                                                                                                                          |                                                          |                     |                                    |                              |                                                                 |   |            |
| ТН       | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№ 51676-12           |                                                                                                                                                                          |                                                          | A                   | ЗНОЛП-НТЗ-10                       |                              |                                                                 |   |            |
|          |                                                        |                                                                                                                                                                          |                                                          | B                   | ЗНОЛП-НТЗ-10                       |                              |                                                                 |   |            |
|          |                                                        |                                                                                                                                                                          |                                                          | C                   | ЗНОЛП-НТЗ-10                       |                              |                                                                 |   |            |
| Счетчи   | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06                     | A1802RALQ-P4GB-DW-4                                                                                                                                                      |                                                          |                     |                                    |                              |                                                                 |   |            |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                                  | 3                   |                                              | 4 |              | 5                            | 6                                                               |
|---------|----------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------|---|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 3       | ПС 110 кВ Скальная (ПС 451), КРУН 10 кВ, Ф.ПВА-3-2 | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 51679-12           | A | ТОЛ-НТЗ-10   | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|         |                                                    |                     |                                              | B | ТОЛ-НТЗ-10   |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | C | ТОЛ-НТЗ-10   |                              |                                                                 |
|         |                                                    | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№ 51676-12 | A | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | B | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | C | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06                 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                              |   |              |                              |                                                                 |
| 4       | ПС 110 кВ Скальная (ПС 451), КРУН 10 кВ, Ф.ПВА-2   | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 51679-12           | A | ТОЛ-НТЗ-10   |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | B | ТОЛ-НТЗ-10   |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | C | ТОЛ-НТЗ-10   |                              |                                                                 |
|         |                                                    | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№51676-12  | A | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | B | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | C | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06                 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                              |   |              |                              |                                                                 |
| 5       | ПС 110 кВ Земляничная (ПС 452), РУ 10 кВ, Ф.ПВА-2  | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03           | A | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | B | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | C | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                    | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№51676-12  | A | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | B | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                    |                     |                                              | C | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06                 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                              |   |              |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                                         | 3                   |                                             | 4 |              | 5                            | 6                                                               |
|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|---|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 6       | ПС 110 кВ Земляничная<br>(ПС 452), РУ 10 кВ,<br>Ф.ПВА-3-2 | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03          | A | ТЛО-10       | ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17 |
|         |                                                           |                     |                                             | B | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | C | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                           | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№51676-12 | A | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | B | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | C | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06                        | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                             |   |              |                              |                                                                 |
| 7       | ПС 110 кВ Земляничная<br>(ПС 452), РУ 10 кВ,<br>Ф.ПВА-3-1 | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03          | A | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | B | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | C | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                           | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№51676-12 | A | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | B | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | C | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06                        | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                             |   |              |                              |                                                                 |
| 8       | ПС 110 кВ Земляничная<br>(ПС 452), РУ 10 кВ,<br>Ф.ПВА-1   | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03          | A | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | B | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | C | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                           | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№51676-12 | A | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | B | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                           |                     |                                             | C | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06                        | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                             |   |              |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                               | 3                   |                                             | 4 |              | 5                            | 6                                                               |
|---------|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|---|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 9       | ПС 110 кВ Лосиная (ПС 453), РУ 10 кВ, Ф.ПВА-2   | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03          | A | ТЛО-10       | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|         |                                                 |                     |                                             | B | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | C | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                 | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№51676-12 | A | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | B | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | C | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06              | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                             |   |              |                              |                                                                 |
| 10      | ПС 110 кВ Лосиная (ПС 453), РУ 10 кВ, Ф.ПВА-3-2 | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03          | A | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | B | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | C | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                 | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№51676-12 | A | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | B | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | C | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06              | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                             |   |              |                              |                                                                 |
| 11      | ПС 110 кВ Лосиная (ПС 453), РУ 10 кВ, Ф.ПВА-3-1 | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03          | A | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | B | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | C | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|         |                                                 | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№51676-12 | A | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | B | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                             | C | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06              | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                             |   |              |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                               | 3       |                                             | 4                   |              | 5                            | 6                                                               |
|----|-------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------|---------------------|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 12 | ПС 110 кВ Лосиная (ПС 453), РУ 10 кВ, Ф.ПВА-1   | ТТ      | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03          | A                   | ТЛО-10       | ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17 |
|    |                                                 |         |                                             | B                   | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | C                   | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|    |                                                 | ТН      | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№51676-12 | A                   | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | B                   | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | C                   | ЗНОЛП-НТЗ-10 |                              |                                                                 |
|    |                                                 | Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06          | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |              |                              |                                                                 |
| 13 | ПС 110 кВ Луговая (ПС 454), РУ 10 кВ, Ф.ПВА-1   | ТТ      | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03          | A                   | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | B                   | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | C                   | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|    |                                                 | ТН      | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№3344-08  | A                   | ЗНОЛ.06      |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | B                   | ЗНОЛ.06      |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | C                   | ЗНОЛ.06      |                              |                                                                 |
|    |                                                 | Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06          | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |              |                              |                                                                 |
| 14 | ПС 110 кВ Луговая (ПС 454), РУ 10 кВ, Ф.ПВА-3-1 | ТТ      | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03          | A                   | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | B                   | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | C                   | ТЛО-10       |                              |                                                                 |
|    |                                                 | ТН      | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№3344-08  | A                   | ЗНОЛ.06      |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | B                   | ЗНОЛ.06      |                              |                                                                 |
|    |                                                 |         |                                             | C                   | ЗНОЛ.06      |                              |                                                                 |
|    |                                                 | Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06          | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |              |                              |                                                                 |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                               | 3                   |                                            | 4 |         | 5                            | 6                                                               |
|---------|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|---|---------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 15      | ПС 110 кВ Луговая (ПС 454), РУ 10 кВ, Ф.ПВА-3-2 | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03         | A | ТЛО-10  | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|         |                                                 |                     |                                            | B | ТЛО-10  |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                            | C | ТЛО-10  |                              |                                                                 |
|         |                                                 | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№3344-08 | A | ЗНОЛ.06 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                            | B | ЗНОЛ.06 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                            | C | ЗНОЛ.06 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06              | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                            |   |         |                              |                                                                 |
| 16      | ПС 110 кВ Луговая (ПС 454), РУ 10 кВ, Ф.ПВА-2   | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=800/5<br>№ 25433-03         | A | ТЛО-10  | ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17 |
|         |                                                 |                     |                                            | B | ТЛО-10  |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                            | C | ТЛО-10  |                              |                                                                 |
|         |                                                 | ТН                  | КТ=0,5<br>КТН= 10000/√3/100/√3<br>№3344-08 | A | ЗНОЛ.06 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                            | B | ЗНОЛ.06 |                              |                                                                 |
|         |                                                 |                     |                                            | C | ЗНОЛ.06 |                              |                                                                 |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№ 31857-06              | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                            |   |         |                              |                                                                 |

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 5 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики ИК

| Таблица 5 – Основные метрологические характеристики ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                                 |                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Номера ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Вид электроэнергии | Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
| 1 – 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Активная           | 0,8                                             | 2,2                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Реактивная         | 1,5                                             | 2,2                                                       |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    | $\pm 5$                                         |                                                           |
| Примечания:<br>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).<br>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$ .<br>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $1(2)\% I_{ном}$ , $\cos\varphi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $+5$ до $+35^{\circ}\text{C}$ . |                    |                                                 |                                                           |

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                        |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ :<br>- для счетчиков активной энергии<br>ГОСТ Р 52323-05<br>- для счетчиков реактивной энергии<br>ГОСТ 26035-83                                                                                                                                             | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>0,87<br><br>от $+21$ до $+25$<br><br>от $+18$ до $+22$                                                                  |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>- диапазон рабочих температур окружающей среды, $^\circ\text{C}$ :<br>- для ТТ и ТН<br>- для счетчиков<br>- для УСПД<br>- для УСВ-3<br>- для Метроном-50М                                                                                                                                                | от 90 до 110<br>от 1(2) до 120<br>от 0,5 до 1,0<br><br>от $-45$ до $+55$<br>от $-40$ до $+65$<br>от 0 до $+40$<br>от $-25$ до $+60$<br>от $+15$ до $+30$ |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>счетчики электроэнергии Альфа А1800:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br>УСПД:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br>ИВК:<br>- коэффициент готовности, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более | 120000<br>72<br><br>100000<br>24<br><br>0,99<br>1                                                                                                        |

Продолжение таблицы 6

| 1                                                                                                                                                            | 2   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глубина хранения информации ИИК:<br>- счетчики электроэнергии:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                     | 45  |
| ИВКЭ:<br>- УСПД:<br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее | 45  |
| ИВК:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее                                                                        | 3,5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, 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;
- журнал сервера:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике, УСПД и сервере;
  - пропадание и восстановление связи с УСПД/счетчиком;
  - результат самодиагностики;
  - перерывы питания.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - установка пароля на счетчики электрической энергии;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                | Обозначение             | Количество,<br>шт./экз. |
|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                         | ТОЛ-НТЗ-10              | 12                      |
| Трансформаторы тока                         | ТЛО-10                  | 36                      |
| Трансформаторы напряжения                   | ЗНОЛП-НТЗ-10            | 18                      |
| Трансформаторы напряжения                   | ЗНОЛ.06                 | 6                       |
| Счетчики электроэнергии многофункциональные | Альфа А1800             | 16                      |
| Устройства сбора и передачи данных          | ЭКОМ-3000               | 1                       |
| Устройства синхронизации времени            | УСВ-3                   | 1                       |
| Серверы точного времени                     | Метроном-50М            | 1                       |
| Формуляр                                    | 13526821.4611.289.ЭД.ФО | 1                       |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах ПАО «Ленэнерго» (ТПС Земляничная, ТПС Луговая, ТПС Скальная, ТПС Лосиная)», аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314868.

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

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

ГОСТ Р 59793-2021 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

**Правообладатель**

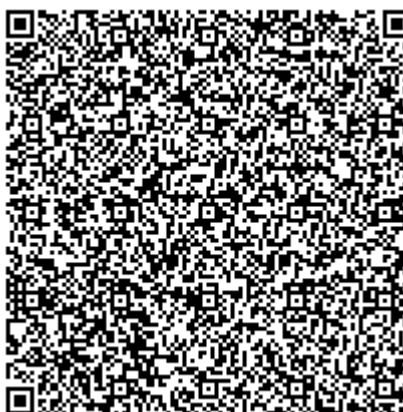
Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)  
ИНН 7706284124  
Юридический адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3, эт. 4, помещ. 7  
Телефон: +7 (495) 926-99-00  
Факс: +7 (495) 287-81-92

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)  
ИНН 7706284124  
Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3  
Телефон: +7 (495) 926-99-00  
Факс: +7 (495) 287-81-92

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)  
Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-кт Ленина, д. 124, оф. 15  
Адрес места осуществления деятельности: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2, помещ. 1, неж. помещ. 34, 38, 39, 41  
Телефон: +7 (982) 282-82-82  
Факс: +7 (982) 282-82-82  
E-mail: carneol@bk.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312601.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» февраля 2025 г. № 412

Регистрационный № 94762-25

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Мясокомбинат Бобровский» (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 распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), 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 типа HP ProDesk 400 G6 (далее - сервер ИВК), устройство синхронизации времени типа УСВ-3, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК.

В сервере ИВК происходит вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и обработка измерительной информации, оформление отчётных документов.

Передача информации в энергоснабжающую организацию, с последующей передачей в ПАК АО «АТС», с подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСП/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния 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.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая обеспечивает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3, и при расхождении  $\pm 1$  с и более сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем  $\pm 1$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще 1 раза в сутки.

Журналы событий счетчика 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 АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 79/127 нанесен на маркировочную табличку типографским способом, которая крепится на корпус сервера ИВК АИИС КУЭ. Дополнительно заводской номер АИИС КУЭ 79/127 указан в паспорте-формуляре.

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



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

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные                        | Значения                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 2023.7.12.69             |
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology2.dll                |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 39989384cc397c1b48d401302c722b02 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | md5                              |

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) 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        | РУ 10 кВ Бобровский мясокомбинат<br>РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ,<br>КЛ 10 кВ № 9  | ТПОЛ-10<br>600/5<br>кл. т. 0,5<br>рег. № 1261-59        | НАМИ-10-<br>95УХЛ2<br>10000/100<br>кл. т. 0,5<br>рег. № 20186-00 | ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>кл. т. 0,5S/1,0<br>рег. № 64450-16 | УСВ-3, рег. № 64242-16/<br>HP ProDesk 400 G6 |
| 2        | РУ 10 кВ Бобровский мясокомбинат<br>РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ,<br>КЛ 10 кВ № 11 | ТПОЛ-10<br>600/5<br>кл. т. 0,5<br>рег. № 1261-59        | НТМИ-10-66У3<br>10000/100<br>кл. т. 0,5<br>рег. № 831-69         | ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>кл. т. 0,5S/1,0<br>рег. № 64450-16 |                                              |
| 3        | ТП №35А 10 кВ<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>яч.1, Т1                         | Т-0,66 У3<br>1500/5<br>кл. т. 0,5S<br>рег. № 71031-18   | —                                                                | ПСЧ-4ТМ.05МК.04<br>кл. т. 0,5S/1,0<br>рег. № 50460-18 |                                              |
| 4        | ТП №35А 10 кВ<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>яч.14, Т2                        | Т-0,66 У3<br>1500/5<br>кл. т. 0,5S<br>рег. № 71031-18   | —                                                                | ПСЧ-4ТМ.05МК.04<br>кл. т. 0,5S/1,0<br>рег. № 50460-18 |                                              |
| 5        | ТП №35 10 кВ<br>РУ-0,4 кВ, СШ-0,4 кВ,<br>яч.1, Т3                          | Т-0,66 М У3<br>1500/5<br>кл. т. 0,5S<br>рег. № 71031-18 | —                                                                | ПСЧ-4ТМ.05МК.04<br>кл. т. 0,5S/1,0<br>рег. № 50460-18 |                                              |

**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 3 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ на аналогичный утвержденного типа.

3. Допускается замена сервера 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 АИИС КУЭ

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности, $\pm (\delta) \%$ | Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm (\delta) \%$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1, 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Активная                  | 1,1                                             | 3,0                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Реактивная                | 2,8                                             | 4,8                                                       |
| 3-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Активная                  | 0,9                                             | 1,7                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Реактивная                | 2,4                                             | 3,0                                                       |
| Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                           |                                                 | $\pm 5$                                                   |
| <p>Примечания:</p> <p>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии (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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для нормальных условий: при <math>\cos \varphi = 0,9</math> и силе тока равной 100 % от <math>I_{1 \text{ ном}}</math>;</li> <li>– для рабочих условий: при <math>\cos \varphi = 0,8</math> и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от плюс 10 °С до плюс 30 °С, а также силе тока равной 2 % от <math>I_{1 \text{ ном}}</math> для ИК, содержащих трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S, и 5 % от <math>I_{1 \text{ ном}}</math> для ИК, содержащих ТТ класса точности 0,5.</li> </ul> |                           |                                                 |                                                           |

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Значение                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{\text{ном}}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{\text{ном}}</math></li> <li>– коэффициент мощности</li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>50</p> <p>от плюс 21 до плюс 25</p>                                                                                                                                                                                      |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{\text{ном}}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{\text{ном}}</math></li> <li>– для ИК, содержащих ТТ класса точности 0,5</li> <li>– для ИК, содержащих ТТ класса точности 0,5S</li> <li>– коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math> (<math>\sin \varphi</math>)</li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды для сервера ИВК, °С</p> <p>атмосферное давление, кПа</p> <p>относительная влажность, %, не более</p> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд.</sub> до 1</p> <p>от 0,8<sub>емк.</sub> до 1</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от минус 40 до плюс 40</p> <p>от минус 40 до плюс 40</p> <p>от плюс 10 до плюс 35</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</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, не менее</li> </ul> <p>УСВ-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, 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, не менее</li> </ul> | <p>165000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>20000</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, сут, не менее</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>113</p> <p>3,5</p>                                              |

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.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.
- в журнале событий сервера ИВК:
  - параметрирования;
  - коррекции времени.
- коррекции времени в сервере ИВК.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - 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 сервер ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта-формуляра 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                     | ТПОЛ-10                | 4               |
|                                        | Т-0,66 М УЗ            | 3               |
|                                        | Т-0,66 УЗ              | 6               |
| Трансформатор напряжения               | НАМИ-10-95УХЛ2         | 1               |
|                                        | НТМИ-10-66УЗ           | 1               |
| Счетчик электрической энергии          | ПСЧ-4ТМ.05МК.00        | 2               |
|                                        | ПСЧ-4ТМ.05МК.04        | 3               |
| Устройство синхронизации времени (УСВ) | УСВ-3                  | 1               |
| Сервер ИВК                             | HP ProDesk 400 G6      | 1               |
| Документация                           |                        |                 |
| Паспорт-формуляр                       | 69729714.411713.127.ФО | 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) ООО «Мясокомбинат Бобровский». 69729714.411713.127.МВИ, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара, 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**

Общество с ограниченной ответственностью «Мясокомбинат Бобровский»  
(ООО «Мясокомбинат Бобровский»)

ИНН 3602007714

Юридический адрес: 397700, Воронежская обл., Бобровский р-н, г. Бобров,  
ул. Комсомольская, д. 1

Телефон: (47350) 4-36-27

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Электроконтроль»  
(ООО «Электроконтроль»)  
ИНН 7705939064  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9  
Телефон: (916) 295 36 77  
E-mail: eierygin@gmail.com

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)  
ИНН 9705008559  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. 1  
Телефон: (910) 403 02 89  
E-mail: golovkonata63@gmail.com  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.

