

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» мая 2022 г. № 1273

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.           | Тахеометры<br>электронные                              | LN-150              | C                                | 85679-22   | LW007808;<br>LW004445.                                                                                                                                                                                                                                   | "TOPCON<br>CORPORATIO<br>N", Япония | "TOPCON<br>CORPORATIO<br>N", Япония | OC                                   | МП АПМ<br>68-21     | 1 год                          | Общество с<br>ограниченной<br>ответственностью<br>"Ньюкаст-Ист"<br>(ООО "Ньюкаст-Ист"),<br>г. Москва | ООО "Авто-<br>прогресс-М",<br>г. Москва       | 08.02.2022               |
| 2.           | Системы<br>оптические<br>координатно-<br>измерительные | Creaform            | C                                | 85680-22   | оптическая система<br>слежения C-Track  <br>Elite, зав. №<br>9420246; беспроводной<br>измерительный щуп<br>HandyPROBE Next,<br>зав. № 9440213;<br>ручной лазерный<br>сканер MetraSCAN<br>357™, зав. №<br>9490009; ручной<br>лазерный сканер<br>MetraSCAN | "Creaform<br>Inc.", Канада          | "Creaform<br>Inc.", Канада          | OC                                   | МП АПМ<br>38-21     | 1 год                          | Акционерное<br>общество<br>"АЙКБЮБ<br>Технологии"<br>(АО "АЙКБЮБ<br>Технологии"),<br>г. Москва       | ООО "Авто-<br>прогресс-М",<br>г. Москва       | 01.10.2021               |

|    |                                     |                                  |   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                               |                                                                                                 |    |                  |        |                                                                                                 |                                                          |            |
|----|-------------------------------------|----------------------------------|---|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|
|    |                                     |                                  |   |          | BLACK™, зав. № 9380005; ручной лазерный сканер MetraSCAN BLACK™   Elite, зав. № 9390181; прибор оптический координатно-измерительный фотограмметрический MaxSHOT Next™, зав. № 9141002; прибор оптический координатно-измерительный фотограмметрический MaxSHOT Next™   Elite, зав. № 9150150 |                                                                               |                                                                                                 |    |                  |        |                                                                                                 |                                                          |            |
| 3. | Контроллеры управления освещением   | NORLED Division IO ACU-NO/ACK УЭ | С | 85681-22 | 31220211234, 31220211235                                                                                                                                                                                                                                                                      | Общество с ограниченной ответственностью "ТИС" (ООО "ТИС"), г. Ростов-на-Дону | Общество с ограниченной ответственностью "ЭНЕРГОСЕРВИС" (ООО "ЭНЕРГОСЕРВИС"), г. Ростов-на-Дону | ОС | МП-419/01-2022   | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "ЭНЕРГОСЕРВИС" (ООО "ЭНЕРГОСЕРВИС"), г. Ростов-на-Дону | ООО "ПРОММАШТЕСТ", г. Москва                             | 04.03.2022 |
| 4. | Анализаторы вибрации                | SKF Multilog IMx                 | С | 85682-22 | IMx-8Plus зав. № 014848; IMx-16Plus зав. № 013898, IMx-16 зав. № 014169                                                                                                                                                                                                                       | SKF Sverige AB, Швеция                                                        | SKF Sverige AB, Швеция                                                                          | ОС | МП 204/3-20-2021 | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью "СКФ" (ООО "СКФ"), г. Москва                           | ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва                                 | 25.03.2021 |
| 5. | Анализаторы частотных характеристик | ACK17-02                         | Е | 85683-22 | 0300001, 0500002, 0900003, 1000004, 1200005                                                                                                                                                                                                                                                   | Акционерное общество Павловский машиностроительный завод "Восход" (АО         | Акционерное общество Павловский машиностроительный завод "Восход" (АО                           | ОС | АСК 17-02-000 МП | 1 год  | Акционерное общество Павловский машиностроительный завод "Восход" (АО                           | ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. | 12.01.2021 |

|    |                                                       |           |   |          |                                                                                                                           |                                                                                          |                                                                                                        |    |                  |        |                                                                                                                   |                                                      |            |
|----|-------------------------------------------------------|-----------|---|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|
|    |                                                       |           |   |          |                                                                                                                           | "ПМЗ" "Восход"), Нижегородская область, г. Павлово                                       | "ПМЗ" "Восход"), Нижегородская область, г. Павлово                                                     |    |                  |        | "ПМЗ" "Восход"), Нижегородская область, г. Павлово                                                                | Менделеево                                           |            |
| 6. | Счетчики электрической энергии статические трехфазные | SP 301    | С | 85684-22 | 22.21.12, 71.21.12                                                                                                        | Акционерное общество Научно-производственный центр "Спектр" (АО НПЦ "Спектр"), г. Самара | Акционерное общество Научно-производственный центр "Спектр" (АО НПЦ "Спектр"), г. Самара               | ОС | МП-423/01-2022   | 16 лет | Акционерное общество Научно-производственный центр "Спектр" (АО НПЦ "Спектр"), г. Самара                          | ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва                        | 25.03.2022 |
| 7. | Анемометры ультразвуковые                             | Ventus    | С | 85685-22 | 037.0721.1611.061; 005.0313.0901.019; 055.0413.0905.019                                                                   | Фирма "ОТТ HydroMet Fellbach GmbH", Германия                                             | Фирма "ОТТ HydroMet Fellbach GmbH", Германия                                                           | ОС | МП 254-0140-2022 | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью "Метеорологические датчики" (ООО "Метеорологические датчики"), г. Москва | ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург | 11.03.2022 |
| 8. | Преобразователи температуры и влажности               | HMT370 EX | С | 85686-22 | T1950671                                                                                                                  | Фирма "Vaisala Oyj", Хельсинки, Финляндия                                                | Общество с ограниченной ответственностью НПФ Раймет (ООО НПФ Раймет), Московская обл., г. Долгопрудный | ОС | МП 254-141-2022  | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью НПФ Раймет (ООО НПФ Раймет), Московская обл., г. Долгопрудный            | ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург | 31.03.2022 |
| 9. | Трансформаторы тока                                   | ТВ-220    | Е | 85687-22 | мод. ТВ-220/25 зав. №№ 2408-1, 2408-2, 2408-3; мод. ТВ-220/25 У2, зав. №№ 2329-1, 2329-2, 2329-3, 2726-1, 2726-2, 2726-3, | ПО "Урал-электротражмаш", г. Свердловск (изготовлены в 1979 - 1985 гг.)                  | ПО "Урал-электротражмаш", г. Свердловск (изготовлены в 1979 - 1985 гг.)                                | ОС | ГОСТ 8.217-2003  | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕР-ГОАУДИТ-                                         | ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва                      | 21.03.2022 |

|     |                                                                                                                                                                               |                         |   |          |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                                      |    |                 |        |                                                                                                              |                                 |            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
|     |                                                                                                                                                                               |                         |   |          | 2174-1, 2174-2,<br>2174-3, 2263-1,<br>2262-2, 2262-3,<br>2443-1, 2443-2,<br>2443-3, 2775-1,<br>2775-2, 2775-3,<br>2776-1, 2776-2,<br>2776-3; мод. ТВ-<br>220-I Y2, зав. №№<br>2905-1, 2905-2,<br>2889-3, 3621-1,<br>3621-2, 3621-3 |                                                                                                             |                                                                                                                      |    |                 |        | КОНТРОЛЬ"<br>(ООО "ИЦ<br>ЭАК"),<br>г. Москва                                                                 |                                 |            |
| 10. | Трансформаторы напряжения                                                                                                                                                     | 4MR12 PFK               | E | 85688-22 | 13/06323, 13/06324,<br>13/06325, 13/06326,<br>13/06327, 13/06328                                                                                                                                                                   | Фирма "ALCE Elektrik Sanayi ve Ticaret A.S.", Турция                                                        | Фирма "ALCE Elektrik Sanayi ve Ticaret A.S.", Турция                                                                 | ОС | ГОСТ 8.216-2011 | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕР-ГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва | ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва | 25.03.2022 |
| 11. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО "Транснефть" в части ООО "Транснефть - Восток" по объекту ЦРС | Обозначение отсутствует | E | 85689-22 | 001                                                                                                                                                                                                                                | Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир | Общество с ограниченной ответственностью "Транснефть-Восток" (ООО "Транснефть-Восток"), Иркутская область, г. Братск | ОС | МП 4-2022       | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир  | ООО "АСЭ", г. Владимир          | 08.02.2022 |

|     |                                                                                                                                                                                             |                         |   |          |      |                                                                                                             |                                                                                                 |    |                    |        |                                                                                                             |                                       |            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|
|     | и БПО г. Братск                                                                                                                                                                             |                         |   |          |      |                                                                                                             |                                                                                                 |    |                    |        |                                                                                                             |                                       |            |
| 12. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО "Энергопрогноз" по объектам ООО "Волжские коммунальные системы" г. Тольятти | Обозначение отсутствует | Е | 85690-22 | 001  | Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир | Общество с ограниченной ответственностью "Энергопрогноз" (ООО "Энергопрогноз"), г. Владимир     | ОС | МП 1-2022          | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир | ООО "АСЭ", г. Владимир                | 27.01.2022 |
| 13. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Читинская СЭС (2 этап)                                                                 | Обозначение отсутствует | Е | 85691-22 | 1016 | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир                                              | Общество с ограниченной ответственностью "Грин Энерджи Рус" (ООО "Грин Энерджи Рус"), г. Москва | ОС | МП СМО-0104-2022   | 4 года | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир                                              | АО "РЭС Групп", г. Владимир           | 04.04.2022 |
| 14. | Система автоматизированная информационно-                                                                                                                                                   | Обозначение отсутствует | Е | 85692-22 | 229  | Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-                                                       | Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-                                           | ОС | МП-312235-187-2022 | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-                                                       | ООО "Энергокомплекс", г. Магнитогорск | 28.02.2022 |

|     |                                                                                                                                               |            |   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                |                                                                |    |                 |        |                                                                                                             |                                 |            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----|-----------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
|     | измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "РУСЭНЕР-ГОСБЫТ" для энергоснабжения ОАО "РЖД" в границах Ульяновской области |            |   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                        | СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕР-ГОСБЫТ"), г. Москва                        | СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕР-ГОСБЫТ"), г. Москва                        |    |                 |        | СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕР-ГОСБЫТ"), г. Москва                                                                     |                                 |            |
| 15. | Трансформаторы напряжения емкостные                                                                                                           | TEMP 123   | Е | 85693-22 | T09095901, T09095902, T09095903, T09095904, T09095905, T09095906, T09095907, T09095908, T09095909, T09095910, T09095911, T09095912, T09096201, T09096202, T09096203, T09096204, T09096205, T09096206, T10090301, T10090302, T10090303, T10090304, T10090305, T10090306 | Фирма "Trench Limited Instrument Transformer Division", Канада | Фирма "Trench Limited Instrument Transformer Division", Канада | ОС | ГОСТ 8.216-2011 | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва | ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва | 11.04.2022 |
| 16. | Приборы для измерений                                                                                                                         | PosiTector | С | 85694-22 | прибор PosiTector 200: электронный                                                                                                                                                                                                                                     | DeFelsko Corporation,                                          | DeFelsko Corporation,                                          | ОС | МП АПМ 17-21    | 1 год  | Общество с ограниченной                                                                                     | ООО "Авто-прогресс-М",          | 01.12.2021 |

|  |                           |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |     |  |  |  |                                                                   |           |  |
|--|---------------------------|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--|--|--|-------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|  | геометрических параметров |  |  |  | <p>блок мод. Standard, зав. №865414 с преобразователем мод. 200 исп. В, зав. №424552; прибор PosiTector 200: электронный блок мод. Standard, зав. №865414 с преобразователем мод. 200 исп. С, зав. №425558; прибор PosiTector 6000: электронный блок мод. Standard, зав. №865284 с преобразователем мод. 6000 исп. NAS, зав. №397589; прибор PosiTector 6000: электронный блок мод. Standard, зав. №865284 с преобразователем мод. 6000 исп. FNGS, зав. №410516; прибор PosiTector 6000: электронный блок мод. Standard, зав. №865284 с преобразователем мод. 6000 исп. F45S, зав. №361976; прибор PosiTector 6000: электронный блок мод. Standard, зав. №865284 с преобразователем мод. 6000 исп. FNS, зав. №412315; прибор</p> | США | США |  |  |  | <p>ответственно-стью "ТЕХИНТЕСТ" (ООО "ТЕХИНТЕСТ"), г. Москва</p> | г. Москва |  |
|--|---------------------------|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--|--|--|-------------------------------------------------------------------|-----------|--|

|     |                                                                                                                       |                         |   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   |    |                  |       |                                                                                                                                                                                   |                                                                                            |            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|     |                                                                                                                       |                         |   |          | PosiTector UTG:<br>электронный блок<br>мод. Advanced, зав.<br>№864118 с преоб-<br>разователем мод.<br>UTG исп. UTGC,<br>зав. №418992; при-<br>бор PosiTector SPG:<br>электронный блок<br>мод. Advanced, зав.<br>№864309 с преоб-<br>разователем мод.<br>SPG исп. SPG-TS,<br>зав. №393839; при-<br>бор PosiTector SPG:<br>электронный блок<br>мод. Advanced, зав.<br>№864309 с преоб-<br>разователем мод.<br>SPG исп. SPG, зав.<br>№418617 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   |    |                  |       |                                                                                                                                                                                   |                                                                                            |            |
| 17. | Абонентские<br>навигацион-<br>ные терми-<br>налы техни-<br>ческих<br>средств кон-<br>троля по-<br>движных<br>объектов | БНЦА.4<br>68157.00<br>1 | С | 85695-22 | 000003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью "Научно-<br>производ-<br>ственный<br>центр "Биз-<br>несАвтомати-<br>ка" (ООО<br>"НПЦ "Биз-<br>несАвтомати-<br>ка"), г. Москва | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью "Научно-<br>производ-<br>ственный<br>центр "Биз-<br>несАвтомати-<br>ка" (ООО<br>"НПЦ "Биз-<br>несАвтомати-<br>ка"), г. Москва | ОС | 8501-21-05<br>МП | 1 год | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью "Научно-<br>производ-<br>ственный<br>центр "Биз-<br>несАвтомати-<br>ка" (ООО<br>"НПЦ "Биз-<br>несАвтомати-<br>ка"), г. Москва | ФГУП<br>"ВНИИФТРИ"<br>, Московская<br>обл., г. Сол-<br>нечногорск,<br>р.п. Менделее-<br>во | 22.11.2021 |

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» мая 2022 г. № 1273

Регистрационный № 85679-22

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Тахеометры электронные LN-150**

**Назначение средства измерений**

Тахеометры электронные LN-150 (далее - тахеометры) предназначены для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов.

**Описание средства измерений**

Тахеометры – геодезические приборы, принцип действия которых заключается в измерении углов поворота линии визирования зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях, с возможностью одновременного измерения расстояний до объектов вдоль линии визирования для определения координат объекта.

Конструктивно тахеометры электронные LN-150 выполнены единым блоком. В верхней подвижной части за защитным окном расположены угломерные устройства и лазерный дальномер. На передней панели нижней неподвижной части тахеометров расположены клавиши включения и выключения тахеометра, кнопка лазерного отвеса, индикатор автоматического нивелирования, и светодиодные индикаторы, отображающие состояния беспроводной связи. На задней панели нижней неподвижной части тахеометров расположены аккумуляторный отсек, кнопка перезагрузки и переключатель режима LAN и маркировочная табличка. Для удаленного управления тахеометром используется многофункциональный полевой контроллер, планшет или смартфон.

Результаты измерений записываются во внутреннюю память контроллера, планшета или смартфона. Измерения выводятся на дисплей контроллера, планшета или смартфона.

Принцип измерения углов поворота зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях заключается в следующем: на горизонтальном и вертикальном лимбах располагаются кодовые дорожки (диски), дающие возможность на основе сочетания прозрачных и непрозрачных полос получать при пропускании через них света лишь два сигнала: "темно - светло", которые принимаются фотоприёмником. Сигнал, принятый фотоприемником, поступает в электронную часть датчика угла, где происходит вычисление угла поворота зрительной трубы.

Измерение расстояний производится лазерным дальномером, принцип действия которого основан на определении разности фаз излучаемых и принимаемых модулированных сигналов. Модулируемое излучение лазера с помощью оптической системы направляется на цель. Отраженное целью излучение принимается той же оптической системой, усиливается и направляется на блок, где происходит измерение разности фаз, излучаемых и принимаемых сигналов, на основании, которого вычисляется расстояния до цели. Лазерный дальномер работает с применением призмённых отражателей (отражательный режим).

Тахеометры электронные LN-150 имеют моторизованный привод и автоматические функции: наведение на центр призмы в автоматическом режиме, слежение за центром призмы в автоматическом режиме, быстрое нахождение призмы в автоматическом режиме, функции целеуказания и створоуказания.

Заводской номер тахеометров в буквенно-числовом формате указывается методом печати на маркировочной табличке, расположенной на задней панели над аккумуляторным отсеком.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид тахеометров представлен на рисунке 1.  
Маркировочная табличка представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид тахеометров



Рисунок 2 – Маркировочная табличка

В процессе эксплуатации, тахеометр не предусматривает внешних механических или электронных регулировок. Ограничение от несанкционированного доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей и обеспечено пломбирование всех внутренних винтов специальным лаком.

### Программное обеспечение

Для работы с тахеометрами используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) «Magnet Field+Robotics» и «Magnet Construct» устанавливаемые на персональный компьютер, и ПО «TopLayout», устанавливаемое на полевой контроллер, планшет или смартфон.

С помощью указанного программного обеспечения осуществляется взаимодействие узлов прибора, настройка и управление рабочим процессом, хранение, передача и обработка результатов измерений.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименование характеристики                        | Значение              |                  |           |
|----------------------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------|
|                                                    | Magnet Field+Robotics | Magnet Construct | TopLayout |
| Идентификационное наименование ПО                  |                       |                  |           |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 7.2                   | 5.1.0            | 3.0.4     |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -                     | -                | -         |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                        | Значение                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений, °:<br>– горизонтальных углов<br>– вертикальных углов                           | от 0 до 360<br>от -30 до +55                                             |
| Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), " | ±10                                                                      |
| Диапазон измерений расстояний (отражательный режим), м                                             | от 0,9 до 130,0                                                          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм                                | $\pm (3+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ,<br>где D – измеряемое расстояние, мм |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                            | Значение                              |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Диапазон компенсации компенсатора, ', не менее                         | ±6                                    |
| Дискретность отсчитывания измерений:<br>– углов, "<br>– расстояний, мм | 0,1 / 1<br>0,1 / 10                   |
| Метод соединения с контроллером управления                             | WLAN или Bluetooth                    |
| Дальность соединения с контроллером управления, м                      | 130                                   |
| Центрир                                                                | лазерный                              |
| Частота измерения расстояний, Гц                                       | 20                                    |
| Диапазон автоматической системы самонивелирования, °                   | ±3                                    |
| Максимальная скорость вращения, градусов в секунду                     | 60                                    |
| Источник электропитания<br>– напряжение, В<br>ёмкость, А/ч             | Внутренний аккумулятор<br>7,2<br>5,98 |
| Диапазон рабочих температур, °C                                        | от -20 до +50                         |
| Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более                               | 198×185×322                           |
| Масса (без аккумулятора), кг, не более                                 | 4,0                                   |

### Знак утверждения типа

наносится печатным способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                 | Обозначение | Количество |
|------------------------------|-------------|------------|
| Тахеометр электронный LN-150 | -           | 1 шт       |
| Контроллер                   | -           | По заказу  |
| Транспортировочный кейс      | -           | 1 шт       |
| Руководство по эксплуатации  | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Программное обеспечение тахеометра LN-150» «Тахеометры электронные LN-150. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тахеометрам электронным LN-150

Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла, утверждённая приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482.

Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831.

Техническая документация «TOPCON CORPORATION», Япония

## Правообладатель

«TOPCON CORPORATION», Япония

Адрес: 75-1 Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo, 174-8580 Japan

Тел.: / факс: +81-3-3966-3141

E-mail: info@topcon.com

## Изготовитель

«TOPCON CORPORATION», Япония

Адрес: 75-1 Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo, 174-8580 Japan

Тел.: / факс: +81-3-3966-3141

E-mail: info@topcon.com

**Испытательный центр**

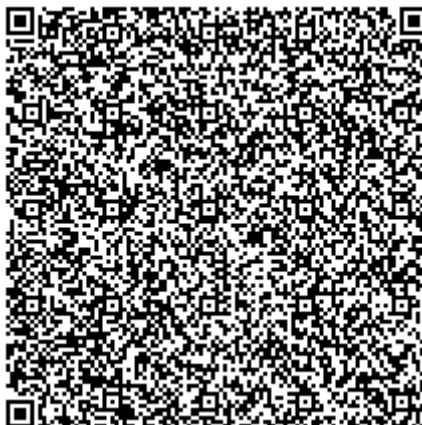
Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»  
(ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1

Тел.: +7 (495) 120 0350

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

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311195



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85680-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы оптические координатно-измерительные Creaform**

**Назначение средства применений**

Системы оптические координатно-измерительные Creaform (далее – системы) предназначены для измерений линейных размеров, отклонений от формы объектов с целью определения геометрических параметров объектов сложной формы.

**Описание средства измерений**

Принцип действия систем заключается в определении пространственного положения точек на поверхности сканируемых объектов бесконтактным методом с помощью ручного лазерного сканера или контактным методом с помощью беспроводного измерительного щупа, положение в пространстве которых определяется оптической системой слежения методом триангуляции по размещённым на сканере оптическим рефлексам, и дальнейшем построении по полученным данным трёхмерной модели в виде облака точек. Между любыми из определённых точек можно провести линейные измерения.

Конструктивно система состоит из основных элементов: оптической системы слежения C-Track или C-Track | Elite и, в зависимости от модификации системы, ручного лазерного сканера MetraSCAN 357™, MetraSCAN BLACK™ или BLACK™ | Elite и комплекта соединительных кабелей. Дополнительно система может комплектоваться беспроводным измерительным щупом HandyPROBE Next для проведения контактных измерений. Одновременно с одним сканером могут работать до четырех систем слежения. Система работает под управлением персонального компьютера пользователя с установленным специализированным программным обеспечением, входящим в комплект поставки.

Для повышения точности и диапазона измерений возможно использование прибора оптического координатно-измерительного фотограмметрического MaxSHOT Next™ или MaxSHOT Next™ | Elite (далее – устройство MaxSHOT). При помощи устройства MaxSHOT проводится построение базовой модели позиционирования и после обработки с помощью программного обеспечения загружается в проект проведения измерений, где используется в качестве основной системы позиционирования.

Оптическая система слежения представляет собой устройство с двумя встроенными камерами, которое используется для определения положения и ориентации в пространстве ручного лазерного сканера, щупа и контрольных маркеров с помощью нанесённых на них оптических рефлексов и их преобразования в пространственные координаты. Оптическая система слежения может устанавливаться на штатив, стойку или настенный кронштейн.

Ручной лазерный сканер представляет собой линейный сканер, который позволяет выполнять цифровое сканирование поверхностей объекта с помощью оптически расширенного лазерного луча и двухмерной камеры.

Беспроводной измерительный щуп представляет собой измерительное устройство, используемое для контактного измерения необходимых точек.

Контрольные маркеры используются для динамической привязки. При этом во время измерения нужно получать дополнительные данные, по крайней мере, с трех контрольных маркеров. Если контрольные маркеры имеют фиксированную привязку к объекту измерения, опорная точка между объектом измерения и оптической системой слежения может перемещаться во время измерения без изменения локальной системы координат.

В зависимости от размера измеряемого объекта система работает в режимах измерений  $9,1 \text{ м}^3$  или  $16,6 \text{ м}^3$ . Режим измерений выбирается автоматически. Схемы измерительного объема для каждого режима представлены на рисунках 1, 2.

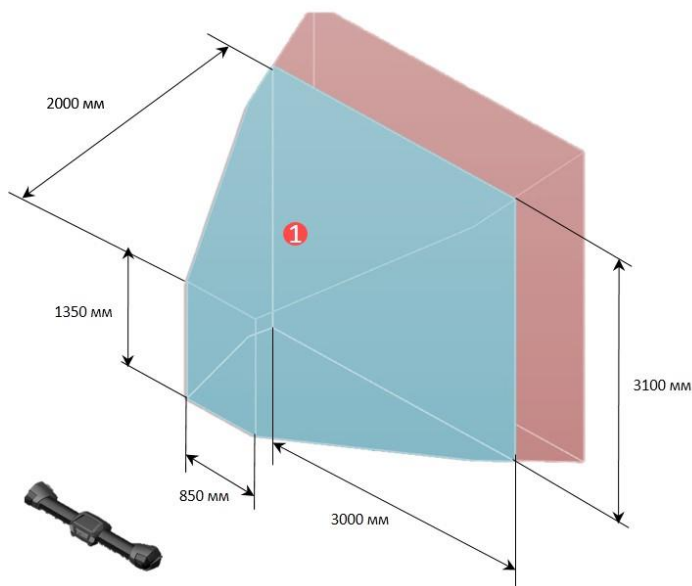


Рисунок 1 – Схема измерительного объема при выборе режима измерений  $9,1 \text{ м}^3$

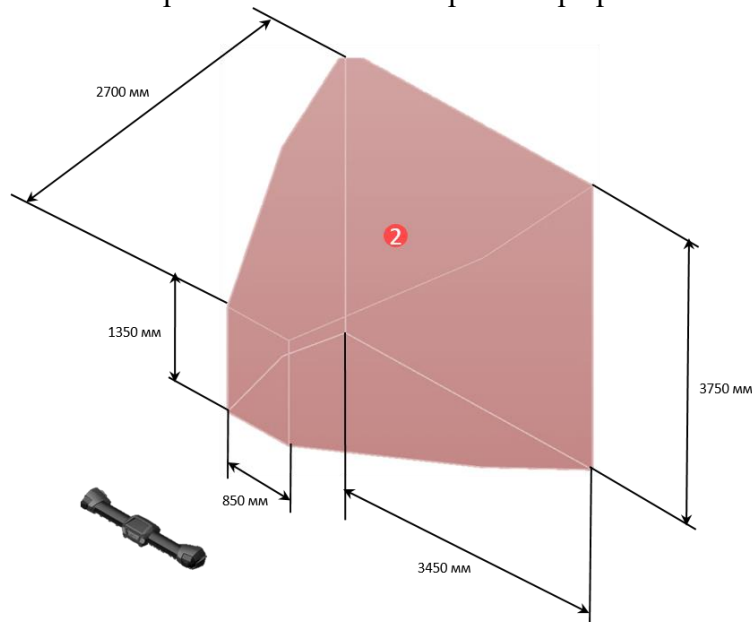


Рисунок 2 – Схема измерительного объема при выборе режима измерений  $16,6 \text{ м}^3$

Системы выпускаются в трёх модификациях MetraSCAN 357™, MetraSCAN BLACK™, BLACK™ | lite, отличающихся входящими в комплект ручными лазерными сканерами, имеющими разную погрешность измерений. Модификации MetraSCAN 357™, MetraSCAN BLACK™ комплектуются оптической системой слежения C-Track, модификация BLACK™ | Elite комплектуется системой слежения C-Track | Elite. Системы слежения отличаются только цветом некоторых элементов корпуса.

Заводские номера элементов системы в числовом формате указываются типографским способом на расположенных на них маркировочных наклейках: на оптической системе слежения, ручном лазерном сканере и устройстве MaxSHOT – на нижней части корпуса, на беспроводном измерительном щупе – в батарейном отсеке. Наименованием модификации всей системы, а также её заводским номером является информация, указанная на маркировочной наклейке на ручном лазерном сканере.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид основных и дополнительных элементов системы приведён на рисунках 3 – 5.



Рисунок 3 – Оптическая система слежения:  
а) C-Track, б) C-Track | Elite



Рисунок 4 – Ручной лазерный сканер:  
а) MetraSCAN 357™; б) MetraSCAN BLACK™, MetraSCAN BLACK™ | Elite



Рисунок 5 – Дополнительные элементы системы:  
а) беспроводной измерительный щуп HandyPROBE Next; б) Прибор оптический координатно-измерительный фотограмметрический MaxSHOT

Системы MetraSCAN BLACK™ | Elite могут устанавливаться на комплексе для автоматизированных измерений Creaform CUBE-R (Общий вид комплекса представлен на рисунке 6). Комплекс Creaform CUBE-R состоит из робота манипулятора с 6 степенями подвижности, на который устанавливается ручной лазерный сканер MetraSCAN BLACK™ | Elite и механизированного поворотного стола. Комплекс Creaform CUBE-R используется для автоматизации процесса сбора данных и не влияет на метрологические характеристики системы. Наименование модификации системы MetraSCAN BLACK™ | Elite, установленной на комплекс Creaform CUBE-R может иметь в своём названии индекс «R».



Рисунок 6 – Общий вид системы при размещении на комплексе для автоматизированных измерений CUBE-R

В процессе эксплуатации системы не предусматривают внешних механических и электронных регулировок. Пломбирование системы не производится.

### **Программное обеспечение**

Системы работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) «VXelements», установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов приборов, выполнения съёмки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение   |
|-------------------------------------------------|------------|
| Идентификационное наименование ПО               | VXelements |
| Номер версии (идентификационный номер ПО)       | 8.1.2      |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 18e1e982   |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32      |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                           | Значение         |                  |                          |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|--------------------------|-----------------|
| Модификация                                                                                                                                                                                                                                                           | MetraSCAN 357™   | MetraSCAN BLACK™ | MetraSCAN BLACK™   Elite | HandyPROBE Next |
| Диапазон измерений линейных размеров, отклонений от формы малогабаритных объектов, мм                                                                                                                                                                                 | от 40 до 1000    |                  |                          |                 |
| Диапазон измерений линейных размеров при выборе режима измерений 9,1 м³, мм <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                             | от 200 до 3100   |                  |                          |                 |
| Диапазон измерений линейных размеров при выборе режима измерений 16,6 м³, мм <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                            | от 200 до 3750   |                  |                          |                 |
| Диапазон измерений линейных размеров крупногабаритных объектов при использовании системы совместно с устройством MaxSHOT Next™ (MaxSHOT Next™   Elite), мм <sup>1)</sup>                                                                                              | от 40 до 10000   |                  |                          |                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров малогабаритных объектов, мм                                                                                                                                                                    | ±0,060           | ±0,055           | ±0,045                   | ±0,040          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений 9,1 м³, мм                                                                                                                                                | ±0,086           |                  | ±0,064                   |                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений 16,6 м³, мм                                                                                                                                               | ±0,122           |                  | ±0,078                   |                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров крупногабаритных объектов при использовании системы совместно с устройством MaxSHOT Next™, мм <sup>2)</sup>                                                                                    | ±(0,060+0,025·L) |                  | ±(0,044+0,025·L)         |                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров крупногабаритных объектов при использовании системы совместно с устройством MaxSHOT Next™   Elite, мм <sup>2)</sup>                                                                            | ±(0,060+0,015·L) |                  | ±(0,044+0,015·L)         |                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от формы малогабаритных объектов, мм                                                                                                                                                                  | ±0,025           | ±0,020           | ±0,015                   |                 |
| <div><div>1)</div><div>– объект сканирования должен находиться в измерительном объёме системы оптической координатно-измерительной, являющимся полем зрения оптической системы слежения.</div></div> <div><div>2)</div><div>– L – длина объекта в метрах.</div></div> |                  |                  |                          |                 |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование<br>характеристики                                                                    | Значение                        |                     |                                |                     |                                                  |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|
| Устройство                                                                                        | MetraSCA<br>N 357™              | MetraSCAN<br>BLACK™ | MetraSCAN<br>BLACK™  <br>Elite | HandyPROB<br>E Next | MaxSHOT<br>Next™,<br>MaxSHOT<br>Next™  <br>Elite | C-Track,<br>C-Track  <br>Elite |
| Условия эксплуатации:<br>- температура<br>окружающей среды, °C<br>- относительная<br>влажность, % | от +5 до +40<br><br>от 10 до 90 |                     |                                |                     |                                                  |                                |
| Габаритные размеры,<br>(Д×Ш×В), мм, не более                                                      | 289×235×296                     |                     |                                | 68×157×340          | 136×153<br>×176                                  | 1031×181<br>×148               |
| Масса, кг, не более                                                                               | 1,4                             | 1,5                 |                                | 0,5                 | 0,5                                              | 5,7                            |
| Напряжение<br>электропитания, В                                                                   | 220±20                          |                     |                                | 3                   | 5                                                | 220±20                         |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность систем

| Наименование                                                                                           | Обозначение | Количество |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Оптическая система слежения (модификация в зависимости от заказа потребителя)                          | -           | 1 шт.      |
| Ручной лазерный сканер (модификация в зависимости от заказа потребителя)                               | -           | 1 шт.      |
| Беспроводной измерительный щуп HandyPROBE Next                                                         | -           | По заказу  |
| Прибор оптический координатно-измерительный фотограмметрический MaxSHOT Next™                          | -           | По заказу  |
| Прибор оптический координатно-измерительный фотограмметрический MaxSHOT Next™   Elite                  | -           | По заказу  |
| Комплект соединительных кабелей                                                                        | -           | 1 шт.      |
| Комплект блоков питания постоянного тока                                                               | -           | 1 шт.      |
| Комплект специальных меток                                                                             | -           | 1 шт.      |
| Контроллер для подключения системы слежения и сканера                                                  | -           | 1 шт.      |
| Устройство для крепления оптической системы слежения (модификация в зависимости от заказа потребителя) | -           | 1 шт.      |
| Комплект калибровочных объектов для устройств                                                          | -           | 1 шт.      |
| Координатная линейка для фотограмметрии                                                                | -           | 1 шт.      |
| Калибровочный объект для беспроводного измерительного щупа                                             | -           | 1 шт.      |
| Программное обеспечение VXelements                                                                     | -           | 1 шт.      |
| Калибровочный сертификат производителя                                                                 | -           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации на русском языке                                                           | -           | 1 экз.     |
| Транспортировочный кейс                                                                                | -           | 3 шт.      |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Принцип работы сканера» документа «Системы оптические координатно-измерительные Creaform. Руководство по эксплуатации.»

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений**  
Техническая документация «Creaform Inc.», Канада

**Правообладатель**

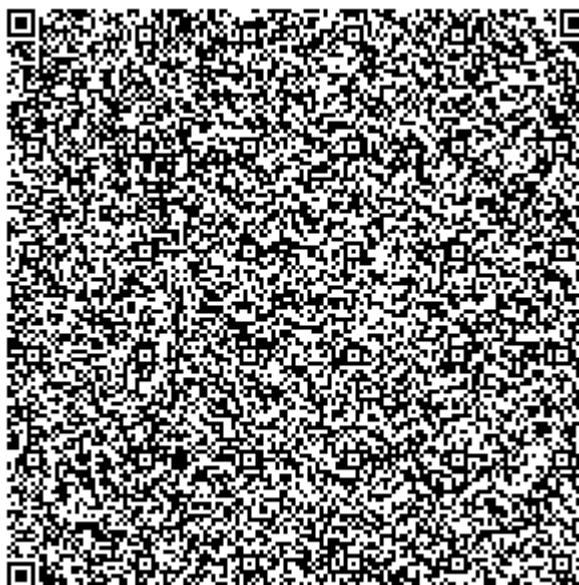
«Creaform Inc.», Канада  
Адрес: 4700 rue de la Pascaline, Lévis QC G6W 0L9, Canada  
Телефон: +33 0 4 57 38 31 55  
E-mail: [creaform.support@ametek.com](mailto:creaform.support@ametek.com)

**Изготовитель**

«Creaform Inc.», Канада  
Адрес: 4700 rue de la Pascaline, Lévis QC G6W 0L9, Canada  
Телефон: +33 0 4 57 38 31 55  
E-mail: [creaform.support@ametek.com](mailto:creaform.support@ametek.com)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»  
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1  
Тел.: +7 (495) 120-0350  
E-mail: [info@autoproggress-m.ru](mailto:info@autoproggress-m.ru)  
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311195



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85681-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Контроллеры управления освещением NORLED Division IO АСУНО/АСКУЭ**

**Назначение средства измерений**

Контроллеры управления освещением NORLED Division IO АСУНО/АСКУЭ (далее – контроллеры) предназначены для измерений интервалов времени и синхронизации собственной шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU), выработки управляющих сигналов на дискретных выходах, а также сбора, обработки, хранения и передачи данных между приборами учета электроэнергии, исполнительными электромеханическими узлами и информационными системами.

**Описание средства измерений**

Принцип действия контроллеров основан на обработке, хранении и учете по времени данных, полученных от приборов учета электроэнергии, а также последующей передаче управляющих сигналов по цифровым интерфейсам RS-485 через GSM-модем.

Конструктивно и функционально контроллеры являются законченными изделиями, содержащими в себе управляющий микроконтроллер, аналоговые входные линии, дискретные выходные линии, приём-передатчики интерфейса связи RS-485, часы реального времени, энергозависимую память. Изделия выполнены в едином пластиковом корпусе, с механизмом крепления на DIN-рейку.

Контроллеры имеют два режима работы: автономный и удаленное управление.

Контроллеры имеют следующие функциональные возможности:

- три дискретных выхода для управления магнитными пускателями;
- два порта цифрового интерфейса RS-485 для подключения внешних преобразователей интерфейсов и датчиков;
- автономное выполнение операций программы по заданному расписанию, либо дистанционное управление с терминала информационной системы по цифровому интерфейсу RS-485, также, доступ к контроллеру можно обеспечить по протоколу TCP/IP подключив GSM модем к цифровому интерфейсу RS-485;
- смена режима работы по команде терминала информационной системы;
- подключение к приборам учета электроэнергии по интерфейсу RS-485;
- автоматический переход на питание от резервного источника постоянного напряжения 12 В при отключении внешнего питания;
- синхронизация времени с прибором учета электроэнергии;
- синхронизация собственной шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU).

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на шильдик контроллеров типографским способом в месте, указанном на рисунке 2.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт соответствии с действующим законодательством.

Общий вид контроллеров представлен на рисунке 1. Обозначение места нанесения знака утверждения типа, заводского номера, схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид контроллеров

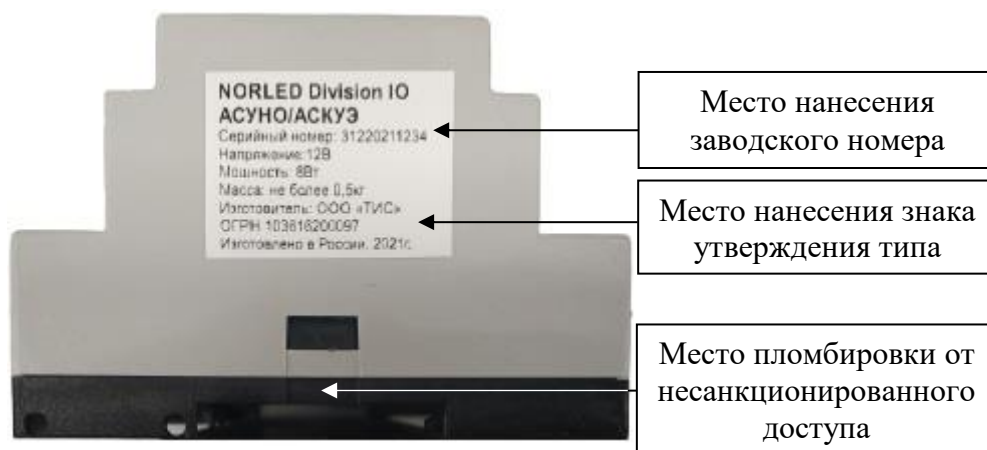


Рисунок 2 – Обозначение места нанесения знака утверждения типа, заводского номера, схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Контроллеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). ПО устанавливается в микропроцессор контроллеров на заводе-изготовителе во время производственного цикла.

Конструкция контроллеров исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществимо.

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                      | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов в автономном режиме за сутки, с | $\pm 3$  |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                | Значение                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение постоянного тока, В                                                      | 12                                            |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                                       | 8                                             |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>- высота<br>- ширина<br>- длина                                                        | 60<br>105<br>160                              |
| Масса, кг, не более                                                                                                        | 0,5                                           |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа | от -40 до +70<br>от 0 до 95<br>от 84 до 106,7 |

### Знак утверждения типа

наносится на шильдик контроллеров и на титульный лист паспорта методом типографской печати или другим способом, не ухудшающим качество знака.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                    | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Контроллер управления освещением NORLED Division IO АСУНО/АСКУЭ | -           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                         | -           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

указаны в разделе «1.Общее описание и функциональное назначение» паспорта.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам управления освещением NORLED Division IO АСУНО/АСКУЭ**

Приказ Росстандарта № 1621 от 31 июля 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 27.12.31-001-06777511-2019 Контроллер управления освещением NORLED Division IO АСУНО/АСКУЭ. Технические условия.

**Правообладатель**

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

ИНН 7702686150

Адрес: 344082, г. Ростов-на-Дону, пр-кт, Сиверса, д. 1-3, офис 1102

Телефон: +7 (800) 444-03-10

E-mail: info@energiservis.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТИС» (ООО «ТИС»)  
ИНН 6162007787

Адрес: 344103, г. Ростов-на-Дону, ул. Мурлычева, д. 95

Юридический адрес: 344013, г. Ростов-на-Дону, ул. Малиновского, д. 92/58, оф. 36

Телефон: +7 (863) 283-09-00

E-mail: eiei@list.ru

**Испытательный центр**

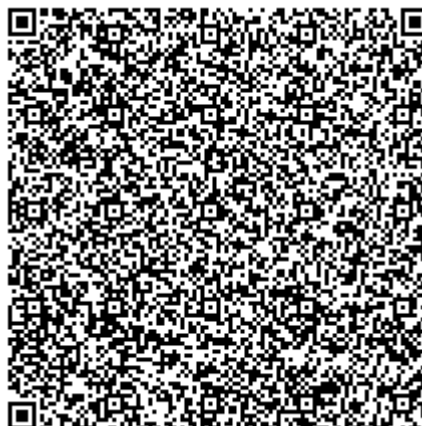
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн. 6

Тел. + 7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85682-22

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы вибрации SKF Multilog IMx**

**Назначение средства измерений**

Анализаторы вибрации SKF Multilog IMx (далее - анализаторы) предназначены для измерений характеристик вибрации (виброускорения и виброскорости) и частоты вращения.

**Описание средства измерений**

Принцип действия анализаторов основан на осуществлении непрерывного приема и преобразования входных аналоговых и цифровых периодических сигналов, поступающих от первичных преобразователей, расчете параметров, не измеряемых прямым путем, и сравнении измеренных (или вычисленных) параметров с программируемыми пользователем пороговыми значениями (уставками).

Анализаторы представляют собой аналого-цифровые преобразователи, осуществляющие измерение виброускорения и виброскорости (амплитудное значение, среднее-квадратическое значение, размах), спектральное преобразование сигнала и измерение амплитуды спектральных составляющих на основе быстрого преобразования Фурье (БПФ), оценку огибающей виброускорения, измерение частоты вращения.

Анализаторы имеют входы, предназначенные для подключения акселерометров с выходом по напряжению, ICP акселерометров, преобразователей с нормированным выходом по току; входы, предназначенные для работы с датчиками частоты вращения (тахометрами) и с вихретоковыми преобразователями. Анализаторы могут работать как в автономном режиме, так и совместно с программным обеспечением SKF.

Анализаторы выпускаются в следующих модификациях: SKF Multilog IMx-8, SKF Multilog IMx-8Plus, SKF Multilog IMx-16, SKF Multilog IMx-16Plus, SKF Multilog IMx-Rail. Модификации различаются количеством измерительных каналов, наличием функции беспроводной передачи информации и корпусом. Передача измерительной информации на сервер производится по интерфейсу Ethernet, а для мобильных устройств через Bluetooth в приложение SKF IMx Multilog, установленное под iOS и Android.

Анализаторы вибрации SKF Multilog IMx-8 и SKF Multilog IMx-8Plus включают в свой состав восемь аналоговых каналов для измерения виброускорения и два цифровых канала для измерения частоты вращения. Модификации предназначены для монтажа на DIN-рейку

Анализаторы вибрации SKF Multilog IMx-16 и SKF Multilog IMx-16Plus включают в свой состав шестнадцать аналоговых каналов для измерения виброускорения и виброскорости, восемь из которых предназначены для подключения акселерометров с выходом по напряжению, восемь – для подключения преобразователей с нормированным токовым выходом 4 – 20 мА, которые могут использоваться также для контроля температуры, а так же четыре цифровых канала измерения частоты вращения.

Анализаторы вибрации SKF Multilog IMx-Rail отличаются от анализаторов SKF Multilog IMx-16Plus типом корпуса.

Анализаторы модификаций Plus снабжены функцией беспроводной передачи информации.

Анализаторы вибрации SKF Multilog IMx-8, SKF Multilog IMx-8Plus, SKF Multilog IMx-16 и SKF Multilog IMx-16Plus предназначены для крепления на DIN-рейке или на вертикальной стене, анализаторы вибрации SKF Multilog IMx-Rail могут устанавливаться в любом месте в зависимости от контролируемого оборудования.

Пломбирование анализаторов вибрации SKF Multilog IMx не предусмотрено. Нанесение знака поверки на анализаторы вибрации SKF Multilog IMx не предусмотрено. Заводской номер наносится на этикетку с производственными данными методом печати в виде цифрового обозначения, состоящего из 6 арабских цифр, расположенную на передней стороне корпуса анализатора для модификаций SKF Multilog IMx-8, SKF Multilog IMx-8Plus, SKF Multilog IMx-16 и SKF Multilog IMx-16Plus и на торцевой стенке анализатора модификации SKF Multilog IMx-Rail.

Общий вид анализаторов вибрации SKF Multilog IMx-8, SKF Multilog IMx-8Plus, SKF Multilog IMx-16, SKF Multilog IMx-16Plus с этикеткой представлен на рисунке 1. Общий вид анализатора вибрации SKF Multilog IMx-Rail с этикеткой представлен на рисунке 2.

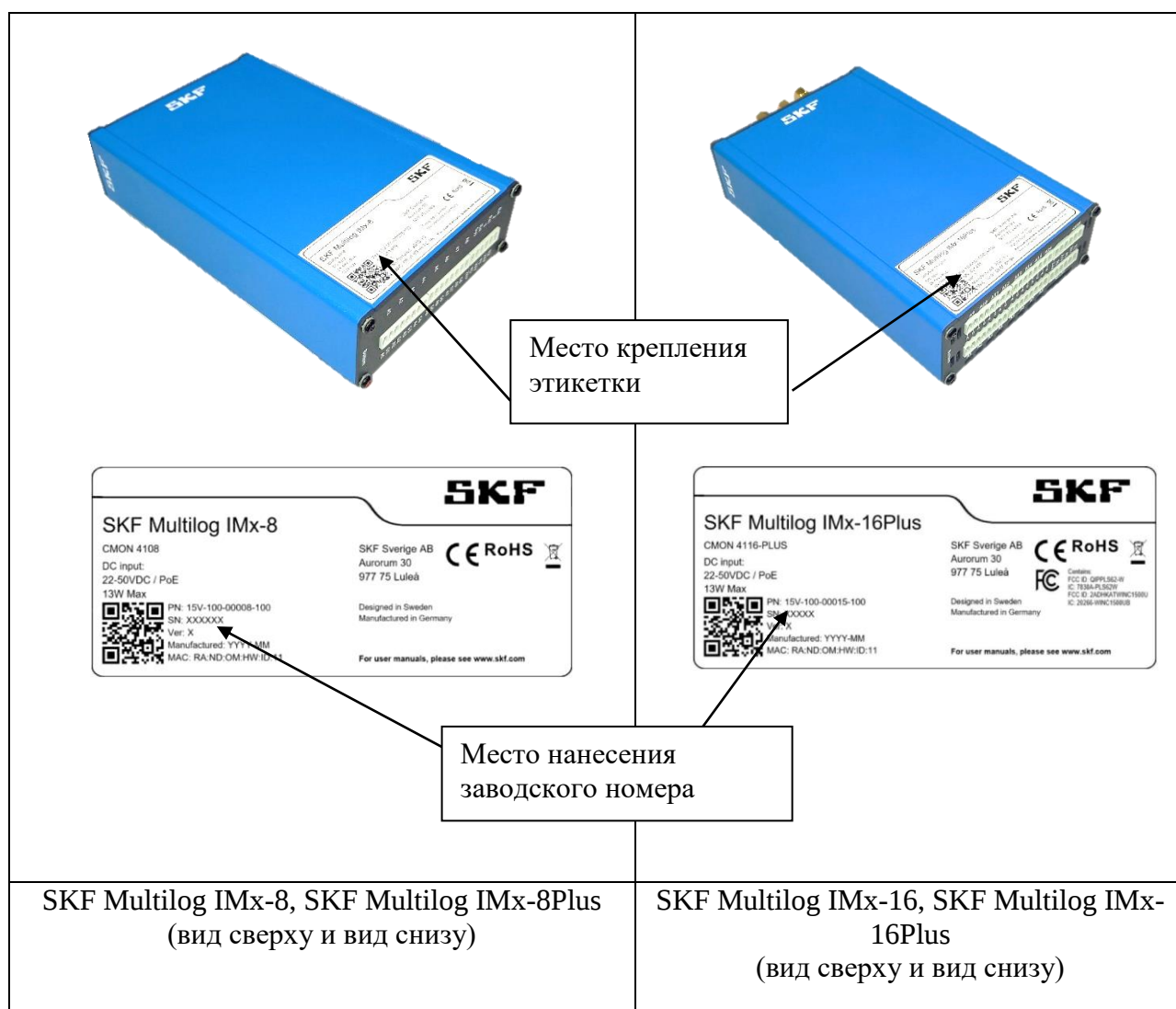


Рисунок 1– Общий вид анализаторов вибрации SKF Multilog IMx-8, SKF Multilog IMx-8Plus, SKF Multilog IMx-16, SKF Multilog IMx-16Plus



Рисунок 2– Общий вид анализаторов вибрации SKF Multilog IMx-Rail

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) служит для задания всех параметров измерений, программирования циклических измерений по расписанию, удаленного управления работой измерительных систем (по локальной сети или через Интернет), удаленного контроля, формирования отчетов, анализа данных вибрации, автоматической диагностики состояния.

ПО и его окружение являются неизменными. Средства для программирования или изменения метрологических значимых функций отсутствуют.

Защита ПО от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, обеспечивающие управление работой аппаратуры и процессом измерений.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                 | Значение              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| Идентификационное наименование ПО                   | SKF @ptitude Observer |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО           | не ниже v12.0         |
| Цифровой идентификатор ПО                           | не ниже 10            |
| Другие идентификационные данные (лицензионный ключ) | -                     |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                        | Значение                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Аналоговые каналы</b>                                                                                                           |                                    |
| Диапазон входного напряжения, В                                                                                                    | от 0,05 до 25                      |
| Диапазон измерений виброускорения, м/с <sup>2</sup>                                                                                | от 0,001 до 1000                   |
| Диапазон рабочих частот, Гц                                                                                                        | от 0,1 до 20000                    |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброускорения в диапазоне рабочих частот, %                      | ±3                                 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения в диапазоне рабочих частот и температур окружающей среды, % | ±5                                 |
| <b>Цифровые каналы</b>                                                                                                             |                                    |
| Диапазон измерений частоты вращения, об/мин (Гц)                                                                                   | от 6 до 240000<br>(от 0,1 до 4000) |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты вращения в диапазоне температур окружающей среды, %                | ±0,5                               |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                       | Значение                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Диапазон частот входного аналогового сигнала, Гц                                                                                                                                                  | от 0,002 до 40000                      |
| Диапазон частот входного цифрового сигнала, Гц                                                                                                                                                    | от 0,016 до 20000                      |
| Диапазон силы входного тока постоянного напряжения, мА                                                                                                                                            | от 4 до 20                             |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение постоянного тока, В<br>- SKF Multilog IMx-8, SKF Multilog IMx-8Plus,<br>SKF Multilog IMx-16, SKF Multilog IMx-16Plus<br>- SKF Multilog IMx-Rail | от 24 до 48<br>от 24 до 110            |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:<br>SKF Multilog IMx-8, SKF Multilog IMx-8Plus<br>SKF Multilog IMx-16, SKF Multilog IMx-16Plus<br>SKF Multilog IMx-Rail                    | 173×104×40<br>173×104×40<br>260×160×90 |
| Масса, г, не более:<br>SKF Multilog IMx-8<br>SKF Multilog IMx-8Plus<br>SKF Multilog IMx-16<br>SKF Multilog IMx-16Plus<br>SKF Multilog IMx-Rail                                                    | 450<br>580<br>571<br>900<br>8725       |
| Нормальная область значений температуры окружающей среды, °С                                                                                                                                      | от + 15 до + 25                        |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                               | Значение       |
|-----------------------------------------------------------|----------------|
| Рабочая область значений температуры окружающей среды, °C |                |
| SKF Multilog IMx-8, SKF Multilog IMx-16                   | от - 40 до +70 |
| SKF Multilog IMx-8Plus, SKF Multilog IMx-16Plus           | от - 40 до +65 |
| SKF Multilog IMx-Rail                                     | от - 40 до +65 |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом наклейки или методом печати.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование                | Обозначение                                                                                                                 | Кол-во |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Анализатор вибрации         | SKF Multilog IMx-8/<br>SKF Multilog IMx-8Plus/<br>SKF Multilog IMx-16/<br>SKF Multilog IMx-16Plus/<br>SKF Multilog IMx-Rail | 1 шт.  |
| Руководство по эксплуатации |                                                                                                                             | 1 экз. |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации «Анализатор вибрации SKF Multilog IMx-8», «Анализатор вибрации SKF Multilog IMx-8Plus»; «Анализатор вибрации SKF Multilog IMx-16», «Анализатор вибрации SKF Multilog IMx-16Plus», «Анализатор вибрации SKF Multilog IMx-Rail» раздел 3 «Технические характеристики изделий».

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

Приказ Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Техническая документация SKF Sverige AB

**Правообладатель**

SKF Sverige AB, Швеция

Место нахождения (адрес юридического лица): Швеция, Sven Wingquists gata 2, 415 50 Gothenburg

Тел: +46 (0) 31-337-10-00

Факс: +46(0) 920-134-40

Web-сайт: [www.skf.com](http://www.skf.com)

E-mail: [TSG-EMEA@skf.com](mailto:TSG-EMEA@skf.com)

**Изготовитель**

SKF Sverige AB, Швеция

Место нахождения (адрес юридического лица): Швеция, Sven Wingquists gata 2, 415 50 Gothenburg

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Aurorum 30, S-977 75 Lulea, Sweden

Тел: +46 (0) 31-337-10-00

Факс: +46(0) 920-134-40

Web-сайт: [www.skf.com](http://www.skf.com)

E-mail: [TSG-EMEA@skf.com](mailto:TSG-EMEA@skf.com)

**Испытательный центр**

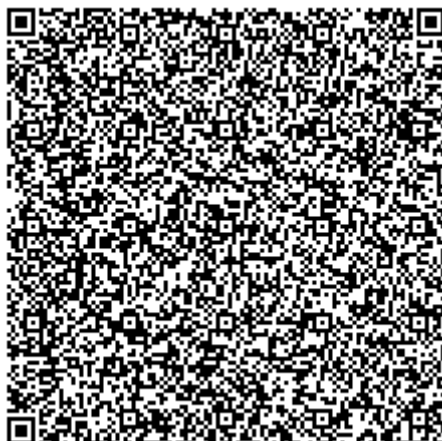
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46;

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru).

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85683-22

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы частотных характеристик АСК17-02**

**Назначение средства измерений**

Анализаторы частотных характеристик АСК17-02 (далее – анализаторы ЧХ) предназначены для генерирования и измерений напряжения переменного тока, а также определения угла фазового сдвига между синусоидальными сигналами.

**Описание средства измерений**

Принцип действия анализаторов ЧХ основан на подаче синусоидального сигнала с выхода встроенного генератора на вход исследуемой системы. Производятся выборки сигналов на входе и выходе исследуемого элемента. С помощью специальных методов математической обработки измерительной информации определяются начальный сдвиг фаз и амплитуда входных сигналов анализатора ЧХ на текущей частоте.

Конструктивно анализаторы ЧХ состоят из преобразователя напряжения АСК17-02-200 с модулем коммутации АСК2-05-100.

Измеряемые сигналы поступают через входные разъёмы модуля коммутации АСК2-05-100 на преобразователь напряжения АСК17-02-200, функционирующий под управлением персонального компьютера (далее - ПК).

Анализаторы ЧХ позволяют генерировать и измерять напряжение переменного тока, а также проводить анализ фазочастотных характеристик (далее - ФЧХ), визуально наблюдать формы анализируемых сигналов на экране ПК, формировать таблицу и графики результатов измерений ФЧХ с сохранением результатов измерений в файл данных или выводом на печать в виде протокола. Измерение напряжения переменного тока производится на измерительных входах (от 1 до 5), генерирование - на одном выходе. При измерениях фазовых сдвигов на вход объекта измерений подаётся синусоидальный сигнал встроенного генератора и определяется реакция объекта на приложенное воздействие.

Программное обеспечение (далее - ПО) анализаторов ЧХ, установленное на ПК, реализует на экране монитора ПК виртуальную панель управления, через которую оператор манипулятором «мышь» осуществляет управление прибором в диалоговом режиме и на которой отображаются результаты измерений.

Требования к ПК следующие: процессор с частотой не менее 1,5 ГГц, объем оперативной памяти не менее 4 Гб, свободный порт USB, операционная система Windows XP или выше.

Общий вид анализатора ЧХ представлен на рисунке 1.

Места нанесения знаков поверки и утверждения типа, а также заводских номеров анализатора ЧХ, преобразователя напряжения АСК17-02-200 и модуля коммутации АСК2-05-100 представлены на рисунке 1.

Схема пломбировки анализатора ЧХ от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

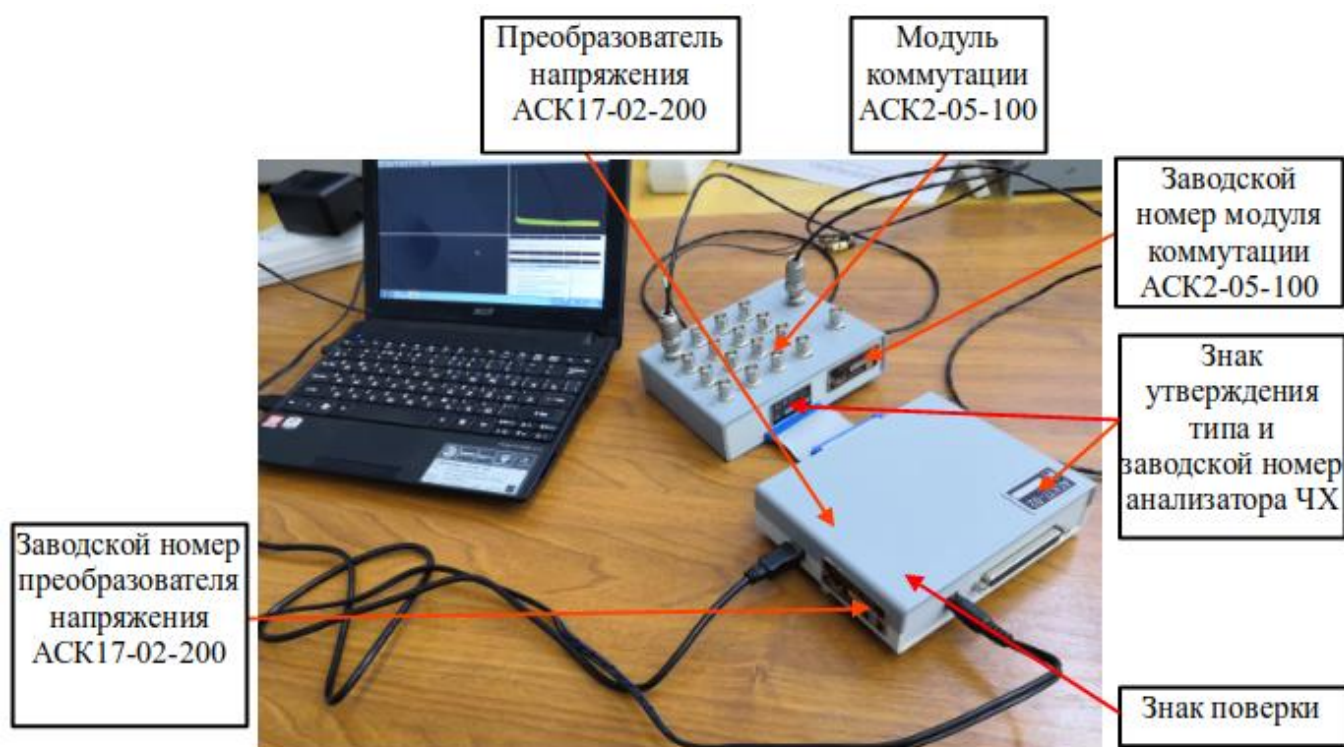


Рисунок 1 – Общий вид анализатора ЧХ с заводскими номерами и местами нанесения знаков поверки и утверждения типа

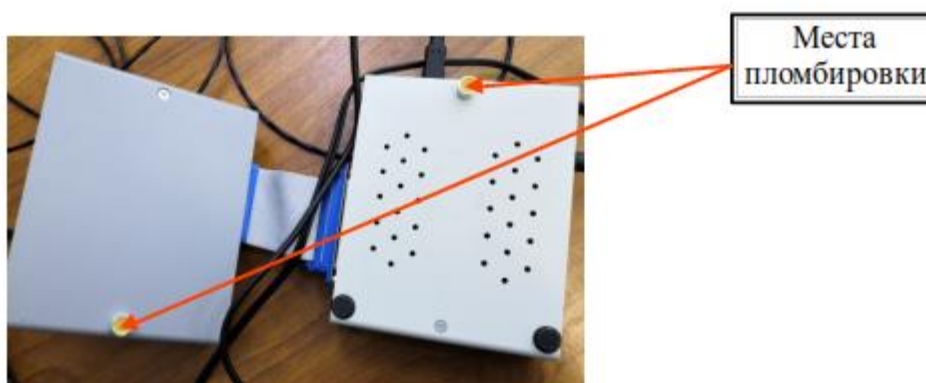


Рисунок 2 – Вид снизу анализатора ЧХ с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

ПО анализаторов ЧХ устанавливается на ПК.

ПО выполняет функции управления и производит выбор режима измерений, а также визуального наблюдения формы анализируемых сигналов на экране ПК с сохранением результатов измерений (в виде таблиц или графиков) в файл данных.

Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов ЧХ за пределы допускаемых значений.

Метрологически значимой частью ПО является файл «АСК17-02.exe».

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение                         |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                               | АСК17-02.exe                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                       | 1.100                            |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | 2f283fdd557bec04c17b59d015606ca2 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора                    | MD5                              |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                | Значение                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Диапазон частот синусоидальных сигналов встроенного генератора, Гц                                                                                                                                                                         | от 0,1 до 300,0                       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты синусоидального сигнала встроенного генератора, %                                                                                                                          | $\pm 0,28$                            |
| Диапазон средних квадратических значений напряжения синусоидального сигнала встроенного генератора, В                                                                                                                                      | от 0,01 до 3,50                       |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки средних квадратических значений напряжения синусоидального сигнала встроенного генератора, В                                                                                          | $\pm(0,01 \cdot U_{\Gamma} + 0,01)^*$ |
| Число входных каналов                                                                                                                                                                                                                      | 5                                     |
| Диапазон измерений средних квадратических значений напряжения в диапазоне частот от 0,1 до 300,0 Гц, В                                                                                                                                     | от 0,01 до 7,00                       |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений средних квадратических значений напряжения синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 0,1 до 300,0 Гц, В                                                                           | $\pm(0,01 \cdot U_0 + 0,01)^{**}$     |
| Диапазон измерений угла фазового сдвига синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 0,5 до 300,0 Гц, °                                                                                                                                   | от -180 до 180                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 0,5 до 300,0 Гц, °                                                                                                 | $\pm 0,5$                             |
| Примечание:<br>* $U_{\Gamma}$ – установленное среднее квадратическое значение напряжения синусоидального сигнала встроенного генератора, В;<br>** $U_0$ – измеряемое среднее квадратическое значение напряжения синусоидального сигнала, В |                                       |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                          | Значение                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Рабочие условия применения:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °С, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) | от +15 до +35<br><br>80<br>от 84,0 до 106,7<br>(от 630 до 800) |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                                                  | 1,3                                                            |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- длина<br>- ширина<br>- высота                                                                                                                                 | 280<br>170<br>50                                               |
| Напряжение питания постоянного тока, В                                                                                                                                                               | от 8 до 30                                                     |
| Потребляемая мощность (без учета ПК), Вт, не более                                                                                                                                                   | 6                                                              |

### Знак утверждения типа

наносится на верхнюю крышку преобразователя напряжения АСК17-02-200 методом шелкографии, а также на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность анализаторов ЧХ

| Наименование                   | Обозначение     | Заводской номер |         |         |         |         | Количество |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|------------|
| Анализатор ЧХ в составе:       | АСК17-02        | 0300001         | 0500002 | 0900003 | 1000004 | 1200005 | 1 шт.      |
| Модуль коммутации              | АСК2-05-100     | 0710005         | 0710004 | 0710002 | 0710001 | 0710003 | 1 шт.      |
| Преобразователь напряжения     | АСК17-02-200    | 0710005         | 0710004 | 0710002 | 0710001 | 0710003 | 1 шт.      |
| Блок питания (сетевой адаптер) | -               | -               | -       | -       | -       | -       | 1 шт.      |
| Жгут                           | АСК2-450        | -               | -       | -       | -       | -       | 6 шт.      |
| Кабель USB A-B                 | -               | -               | -       | -       | -       | -       | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации    | АСК17-02-000 РЭ | -               | -       | -       | -       | -       | 1 экз.     |
| Паспорт                        | АСК17-02-000 ПС | -               | -       | -       | -       | -       | 1 экз.     |
| Флеш-память с ПО               | -               | -               | -       | -       | -       | -       | 1 шт.      |
| Персональный компьютер         | -               | -               | -       | -       | -       | -       | 1 шт.      |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 документа АСК17-02-000 РЭ «Анализатор частотных характеристик АСК17-02. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средствам измерений

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ 30605-98 «Преобразователи измерительные напряжения и тока цифровые. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта № 1053 от 29.05.2018 «Об утверждении Государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Росстандарта № 2882 от 06.12.2019 «Об утверждении Государственной поверочной схемой для средств измерений угла фазового сдвига в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^7$  Гц».

### Правообладатель

Акционерное общество Павловский машиностроительный завод «Восход» (АО «ПМЗ «Восход»)

ИНН 5252000375

Адрес: 606103, Нижегородская область, г. Павлово, ул. Коммунистическая, д.78а

Телефон: (831-71) 5-17-45

Факс: (831-71) 5-15-77

Web-сайт: <http://www.voskhod.nnov.ru>

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

**Изготовитель**

Акционерное общество Павловский машиностроительный завод «Восход» (АО «ПМЗ «Восход»)

ИНН 5252000375

Адрес: 606103, Нижегородская область, г. Павлово, ул. Коммунистическая, д.78а

Телефон: (831-71) 5-17-45

Факс: (831-71) 5-15-77

Web-сайт: <http://www.voskhod.nnov.ru>

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

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

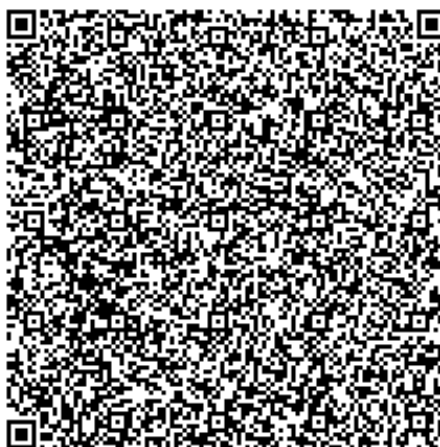
Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): 8 (495) 526 6300

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по испытанию средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 выдан 11.05.2018 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85684-22

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчики электрической энергии статические трехфазные SP 301**

**Назначение средства измерений**

Счетчики электрической энергии статические трехфазные SP 301 (далее – счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии, мощности в четырехпроводных трёхфазных цепях переменного тока, трансформаторного или непосредственного включения, в однотарифном и многотарифном режимах.

**Описание средства измерений**

Принцип действия счетчиков основан на измерении напряжения на клеммах счетчика и тока, протекающего через измерительный шунт, и вычислении потребленной энергии как интеграл по времени от произведения тока на напряжение, с последующим отображением на дисплее счетчиков результатов измерений.

Счетчики состоят из пластмассового корпуса с двумя пластиковыми крышками: крышки клеммной колодки, предупреждающей доступ к силовым клеммам счетчика и клеммам подключения интерфейсов, и крышки отсека сменных интерфейсных модулей. В корпусе счетчиков расположены печатный модуль с размещенными на нем электронными компонентами, жидкокристаллическим индикатором (далее – ЖКИ), выходными клеммами интерфейсов RS-485 и импульсных выходов для подключения к системам автоматизированного учета потребления энергии или поверки, элементами оптического порта (зависит от варианта исполнения) и клеммная колодка с размещенными в ней датчиком тока и перемычкой.

Печатный модуль размещается в пластиковом корпусе и фиксируется посредством зажимов, являющихся элементами корпуса. Клеммная колодка размещается внутри корпуса и фиксируется с помощью крышки корпуса. Измерительный шунт (или комбинация шунта и реле), а также перемычка подключаются к печатному модулю с помощью проводов. Клеммная колодка содержит зажимы, предназначенные для подключения счетчика к сети переменного тока.

Счетчики обеспечивают:

- запись и хранение значения потребленной энергии во внутреннем энергонезависимом запоминающем устройстве (далее – ПЗУ);
- формирование на импульсном выходе импульсов с частотой, пропорциональной мощности и количеством, пропорциональным проходящей через счетчик электрической энергии;
- формирование посредством светодиода световых импульсов одновременно с импульсами на импульсном выходе;
- сохранение в ПЗУ счётчика профиля мощности;
- сохранение в ПЗУ счетчика информации о помесечном или посуточном потреблении электрической энергии;
- сохранение в ПЗУ счетчика информации о событиях;

- измерение мгновенных значений тока, напряжения, активной и реактивной мощности электрической энергии, проходящей через счетчик;
- отсчет текущего времени с помощью энергонезависимых часов реального времени;
- возможность учета электрической энергии по тарифному расписанию;
- возможность отдельного тарифного расписания на выходные и праздничные дни;
- вывод на ЖКИ информации о прошедшей через счетчик электрической энергии, мгновенных значений тока, напряжения и мощности, другой информации;
- взаимодействие с внешним оборудованием по оптическому интерфейсу и интерфейсу RS-485;
- возможность установки сменных интерфейсных модулей связи;
- подключение/отключение нагрузки по команде от внешнего оборудования.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на наклейку типографским способом в месте, указанном на рисунке 1.

Знак поверки наносится в виде оттиска клейма поверителя на пломбу корпуса счетчиков и(или) на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

Структура условного обозначения счётчиков:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <p>Тип счетчика _____</p> <p>Максимальный ток <math>I_{\text{макс}}</math>: _____</p> <p>x = 10 A</p> <p>6 = 60 A</p> <p>8 = 80 A</p> <p>1 = 100 A</p> <p>Последовательный интерфейс: _____</p> <p>R1 – один интерфейс RS-485 с внешним питанием</p> <p>R2 – два интерфейса RS-485 с внешним питанием</p> <p>S1 – один интерфейс RS-485 с внутренним питанием</p> <p>S2 – два интерфейса RS-485 с внутренним питанием</p> <p>Наличие встроенного реле отключения/включения нагрузки: _____</p> <p>L – реле есть</p> <p>x – реле нет</p> <p>Тип подключения: _____</p> <p>C – непосредственное</p> <p>T – через трансформатор</p> <p>Возможность подключения резервного источника питания: _____</p> <p>P – возможность есть</p> <p>x – возможности нет</p> <p>Подсветка ЖКИ: _____</p> <p>H – наличие подсветки</p> <p>x – отсутствие подсветки</p> | <p>SP 301-X XX-X X X X X</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|

Общий вид счетчиков, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера, знака поверки, схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.

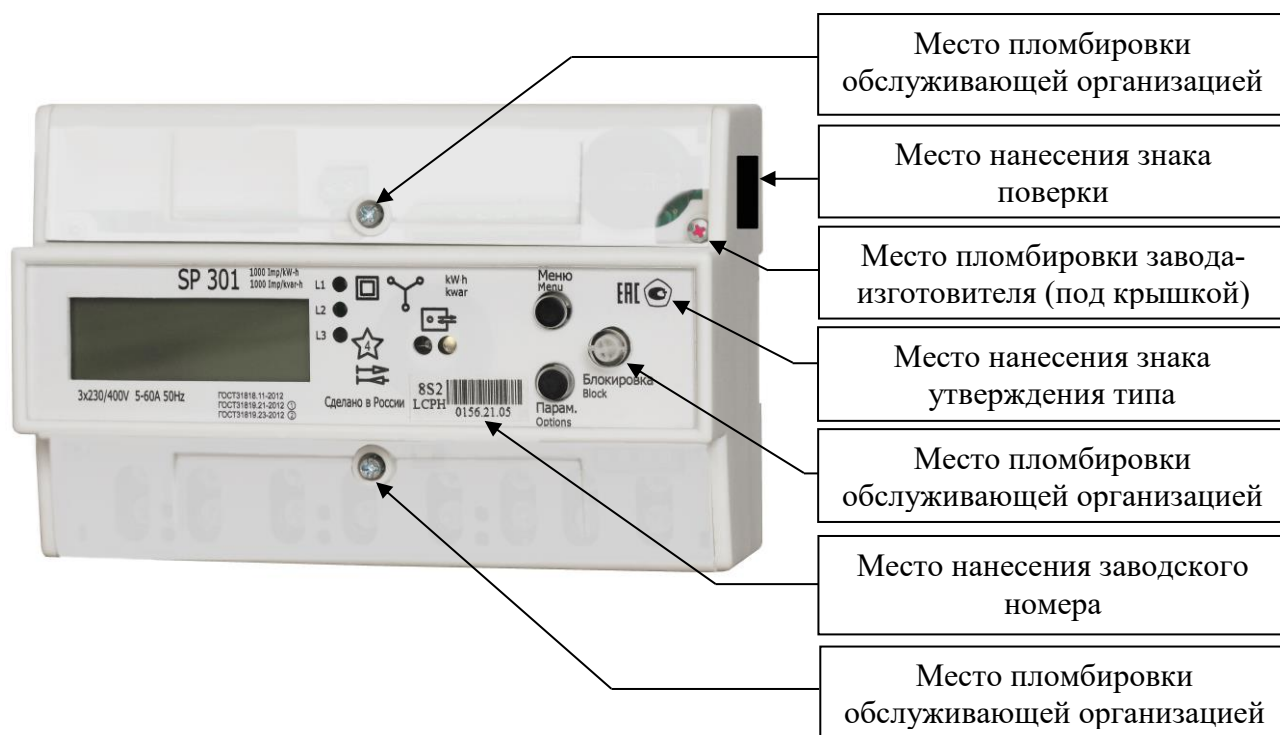


Рисунок 1 – Общий вид счетчиков, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера, знака поверки, схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), записанное в микроконтроллере счетчика.

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

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчиков и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение        |
|-------------------------------------------|-----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | SPC-ЕСЗР        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 2.77.17 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 047b1d1e        |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                             | Значение                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Класс точности при измерении активной энергии:<br>- по ГОСТ 31819.22-2012<br>- по ГОСТ 31819.21-2012    | 0,5S<br>1                                     |
| Класс точности при измерении активной энергии:<br>- по ГОСТ 31819.23-2012                               | 1, 2                                          |
| Номинальные значения напряжения ( $U_{ном}$ ), В                                                        | 3×57,7/100, 3×230/400                         |
| Установленный рабочий диапазон напряжений, В                                                            | От $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$ |
| Номинальный ток ( $I_{ном}$ ) для трансформаторного включения, А                                        | 5                                             |
| Базовый ток ( $I_б$ ) для непосредственного включения, А                                                | 5                                             |
| Максимальный ток ( $I_{макс}$ ), А:<br>- трансформаторное включение<br>- непосредственное включение     | 10<br>60, 80, 100                             |
| Номинальная частота сети, Гц                                                                            | 50                                            |
| Постоянная счетчика по импульсному выходу, имп./( $кВт \cdot ч$ )<br>[имп./( $квар \cdot ч$ )]          | 1000                                          |
| Стартовый ток (чувствительность), мА:<br>- при учете активной энергии<br>- при учете реактивной энергии | 20<br>25                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов за сутки, с                            | ±5                                            |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                      | Значение                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Максимальное количество тарифов                                                                                                                                  | 8                                           |
| Максимальное количество тарифных зон                                                                                                                             | 8                                           |
| Полная мощность, потребляемая счетчиком в исполнении без дополнительных коммуникационных интерфейсов, В·А, не более:<br>- по цепям напряжения<br>- по цепям тока | 15<br>5                                     |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>- высота<br>- ширина<br>- глубина                                                                                            | 110<br>170<br>70                            |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                              | 0,8                                         |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа                                       | от -40 до +70<br>от 0 до 95<br>от 86 до 106 |

### Знак утверждения типа

наносится на корпус счетчиков методом шелкографии или другим способом, не ухудшающим качество знака и на титульных листах эксплуатационной документации, печатным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                            | Обозначение        | Количество |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Счетчики электрической энергии статические трехфазные SP 301                                            | ПГКД.411722.004    | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                                                 | ПГКД.411722.004 ПС | 1 экз.*    |
| Руководство по эксплуатации                                                                             | ПГКД.411722.004 РЭ | *          |
| Методика поверки                                                                                        | МП-423/01-2022     | *          |
| * – документация доступна в электронном виде на сайте <a href="http://spc.com.ru">http://spc.com.ru</a> |                    |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

указаны в разделе «Основные сведения об изделии» паспорта.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии статическим трехфазным SP 301

ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ IEC 62053-61-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Дополнительные требования.

ПГКД.411722.004 ТУ Счетчики электрической энергии статические трехфазные SP 301. Технические условия.

### Правообладатель

Акционерное общество Научно-производственный центр «Спектр» (АО НПЦ «Спектр»)  
ИНН 6311000815

Адрес: 443022, г. Самара, ул. Заводское шоссе, дом 1

Телефон: +7 (846) 992-67-46

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

Web-сайт: <http://www.spc.com.ru/>

**Изготовители**

Акционерное общество Научно-производственный центр «Спектр» (АО НПЦ «Спектр»)  
ИНН 6311000815

Адрес: 443022, г. Самара, ул. Заводское шоссе, дом 1

Телефон: +7 (846) 992-67-46

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

Web-сайт: <http://www.spc.com.ru/>

**Испытательный центр**

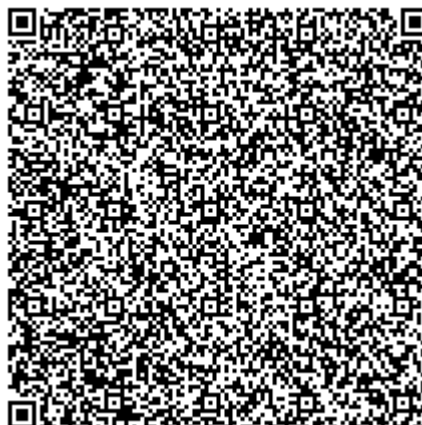
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн. 6.

Тел. + 7 (495) 481-33-80

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

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85685-22

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анемометры ультразвуковые Ventus**

**Назначение средства измерений**

Анемометры ультразвуковые Ventus (далее – анемометры Ventus) предназначены для измерений скорости и направления воздушного потока.

**Описание средства измерений**

Конструкция анемометров Ventus представляет собой герметичный компактный модуль с размещенными внутри платой управления, платой питания, датчиком давления и расположенными наверху корпуса чувствительными элементами в виде двух пар ультразвуковых приемопередатчиков.

Принцип действия анемометров Ventus при определении скорости и направления воздушного потока основан на вычислении времени распространения ультразвуковых импульсов в воздухе. Анемометры Ventus состоят из вышеуказанных приемопередатчиков, ортогонально ориентированных в плоскости относительно друг друга. За один измерительный цикл происходит вычисление времени прохождения ультразвуковыми импульсами расстояния между передатчиком, генерирующим импульсы, и приемником, принимающим импульсы. Определение времени прохождения ультразвукового импульса между двумя головками одной пары происходит в обоих направлениях.

Анемометры Ventus передают значения скорости и направления воздушного потока по интерфейсу RS-485 автоматически с заданным интервалом или по запросу.

Анемометры Ventus выпускаются в трех исполнениях: Ventus-X-UMB, Ventus-UMB, V200A-UMB. Ventus-X-UMB, Ventus-UMB выполнены в металлическом корпусе, V200A-UMB в пластиковом корпусе. Ventus-X-UMB отличается наличием дополнительного обогрева каждой из ультразвуковых головок для эксплуатации в зимний период. V200A-UMB отличается диапазоном измерений и погрешностью измерений скорости воздушного потока.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления) и/или в формуляр. Знак утверждения типа наносится на корпус анемометров Ventus в виде наклейки и на титульный лист формуляра типографским способом. Заводской номер наносится на корпус анемометров Ventus в виде наклейки.

Общий вид анемометров Ventus (исполнения Ventus-X-UMB, Ventus-UMB, V200A-UMB) представлен на рисунках 1, 2. Места нанесения знака утверждения типа и заводских номеров анемометров Ventus (исполнения Ventus-X-UMB, Ventus-UMB, V200A-UMB) представлены на рисунках 1, 2. Заводские номера анемометров Ventus (исполнения Ventus-X-UMB, Ventus-UMB, V200A-UMB) представлены на рисунках 3, 4, 5. Схема пломбирования анемометров Ventus (исполнения Ventus-X-UMB, Ventus-UMB, V200A-UMB) представлена на рисунках 6, 7.

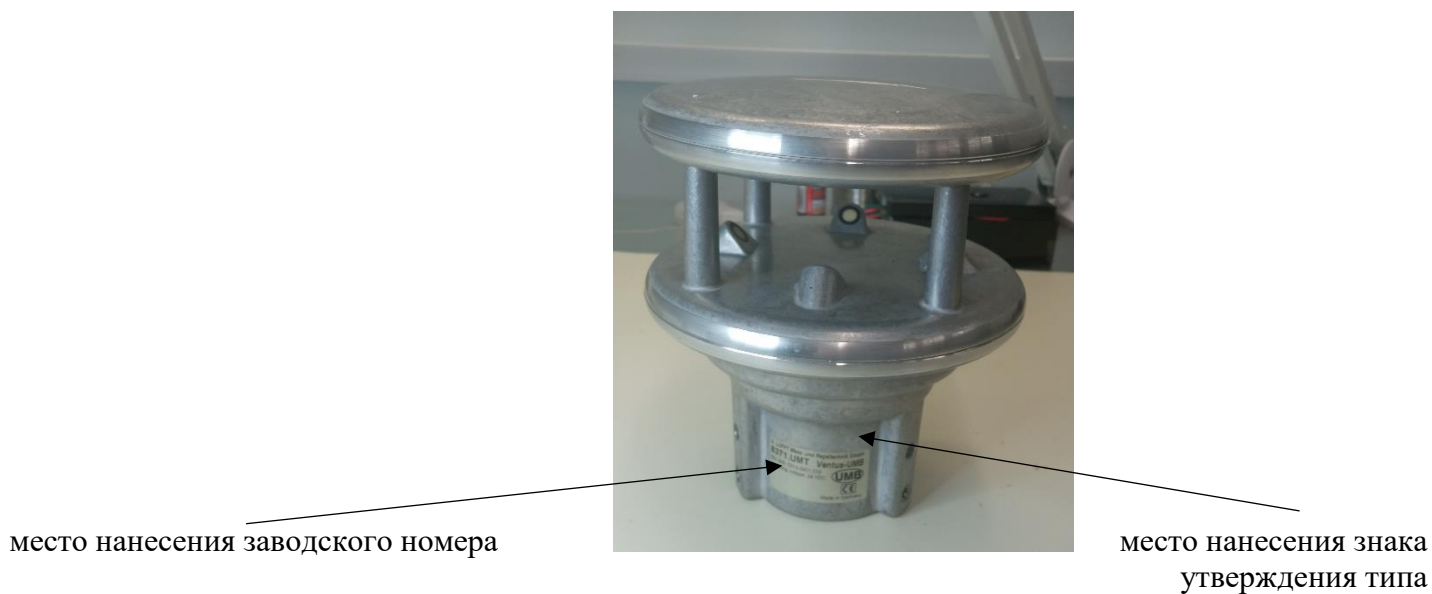


Рисунок 1 – Общий вид; места нанесения заводского номера, знака утверждения типа анемометров Ventus (исполнения Ventus-X-UMB, Ventus-UMB);



Рисунок 2 – Общий вид; места нанесения заводского номера, знака утверждения типа Ventus (исполнение V200A-UMB);



Рисунок 3 – Заводской номер исполнения  
Ventus-X-UMB



Рисунок 4 – Заводской номер исполнения  
Ventus-UMB



Рисунок 5 – Заводской номер исполнения V200A-UMB

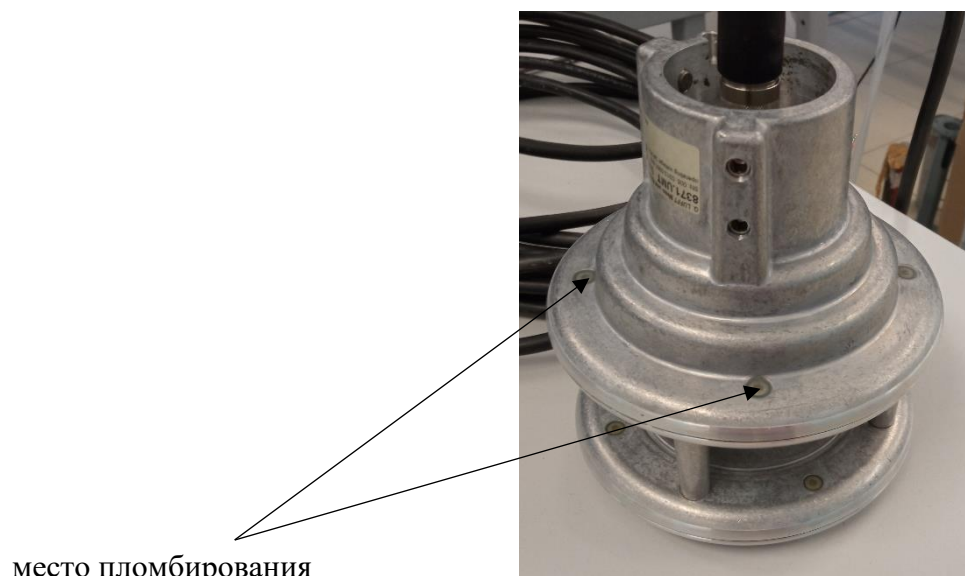


Рисунок 6 – Схема пломбирования анемометров Ventus  
(исполнения Ventus-X-UMB, Ventus-UMB)

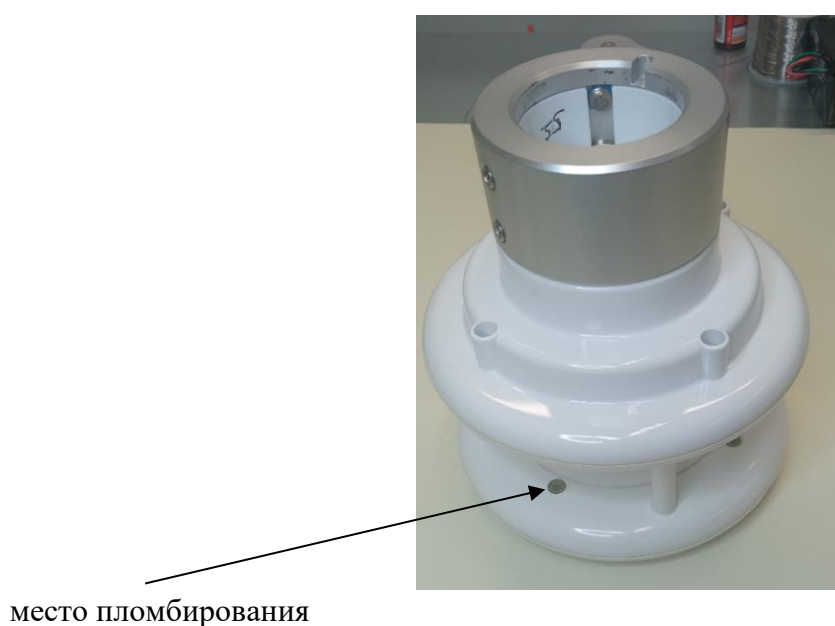


Рисунок 7 – Схема пломбирования анемометров Ventus  
(исполнение V200A-UMB)

### Программное обеспечение

Анемометры Ventus имеют автономное программное обеспечение (далее – ПО) и встроенное программное обеспечение (далее – ПО). Автономное ПО «UMB-Config-Tool», «Config-Tool.NET» предназначено для тестирования, обновления встроенного ПО и для конфигурации оборудования анемометров Ventus. Встроенное ПО отвечает за работу анемометров Ventus, передачу данных в линии связи. Влияние автономного ПО и встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты автономного ПО и встроенного ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Наименование и версия автономного ПО и встроенного ПО представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные автономного ПО анемометров Ventus

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                         |
|-------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | UMB-Config-Tool, Config-Tool.NET |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v2.5                     |

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО анемометров Ventus

| Исполнение   | Идентификационные данные (признаки)       | Значение                  |
|--------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| Ventus-X-UMB | Идентификационное наименование ПО         | Ventus_Release_v35.rc.mot |
|              | Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v35               |
| Ventus-UMB   | Идентификационное наименование ПО         | Ventus_Release_v22.rc.mot |
|              | Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v22               |
| V200A-UMB    | Идентификационное наименование ПО         | Ventus_Release_v19.rc.mot |
|              | Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v19               |

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3, 4

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Исполнение                 | Наименование характеристики                                                                                                                                                     | Значение                                                  |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Ventus-X-UMB<br>Ventus-UMB | Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с                                                                                                                              | от 0,1 до 75,0                                            |
|                            | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, м/с:<br>-в диапазоне от 0,1 до 10,0 м/с включ.,<br>-в диапазоне св. 10,0 до 65,0 м/с включ.,<br>-в диапазоне св. 65,0 м/с | $\pm 0,2$<br>$\pm(0,02 \cdot V)^*$<br>$\pm(0,05 \cdot V)$ |
| V200A-UMB                  | Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с                                                                                                                              | от 0,3 до 75,0                                            |
|                            | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, м/с:<br>-в диапазоне от 0,3 до 10,0 м/с включ.,<br>-в диапазоне св. 10,0 до 35,0 м/с включ.,<br>-в диапазоне св. 35,0 м/с | $\pm 0,3$<br>$\pm(0,03 \cdot V)$<br>$\pm(0,05 \cdot V)$   |
| Ventus-X-UMB<br>Ventus-UMB | Диапазон измерений направления воздушного потока                                                                                                                                | от 0° до 360°                                             |
|                            | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока:                                                                                             | $\pm 2^\circ$                                             |

Продолжение таблицы 3

| Исполнение                                                    | Наименование характеристики                                                        | Значение      |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| V200A-UMB                                                     | Диапазон измерений направления воздушного потока                                   | от 0° до 360° |
|                                                               | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока | ±3°           |
| Примечание:<br>*V- измеренная скорость воздушного потока, м/с |                                                                                    |               |

Таблица 4 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                            | Значение        |               |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
| Параметры электрического питания:                                      | с обогревом     | без обогрева  |
| -напряжение постоянного тока, В                                        | от 21,6 до 26,4 | от 18 до 26,4 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более<br>(при 24 В постоянного тока)    | с обогревом     | без обогрева  |
| Исполнение:                                                            |                 |               |
| Ventus-X-UMB                                                           | 240             | 1,2           |
| Ventus-UMB                                                             | 230             | 1,2           |
| V200A-UMB                                                              | 21,6            | 1,2           |
| Интерфейсы связи                                                       | RS-485          |               |
| Габаритные размеры (с крепежной скобой), мм, не более:                 |                 |               |
| - высота                                                               | 170             |               |
| - диаметр                                                              | 150             |               |
| Масса, кг, не более (с крепежной скобой без присоединительного кабеля) |                 |               |
| Исполнение:                                                            |                 |               |
| Ventus-X-UMB, Ventus-UMB                                               | 1,62            |               |
| V200A-UMB                                                              | 0,80            |               |
| Условия эксплуатации:                                                  | с обогревом     | без обогрева  |
| -температура воздуха, °С                                               | от -40 до +60   | от -20 до +60 |
| -относительная влажность воздуха, %                                    | от 0 до 100     |               |
| Средний срок службы, лет                                               | 10              |               |
| Средняя наработка до отказа, ч                                         | 35000           |               |

### Знак утверждения типа наносится

на корпус анемометров Ventus в виде наклейки и на титульный лист формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анемометров Ventus

| Наименование                    | Обозначение                  | Количество |
|---------------------------------|------------------------------|------------|
| Анемометр ультразвуковой Ventus | 8371.UMT/8371.UMTX/8371.UA01 | 1 шт.      |
| Формуляр                        |                              | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в формуляре, раздел 3 «Описание работы».

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

Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденная приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019 г.

Постановление Правительства Российской Федерации № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

Стандарт предприятия «Анемометры ультразвуковые Ventus», № 001.

**Правообладатель**

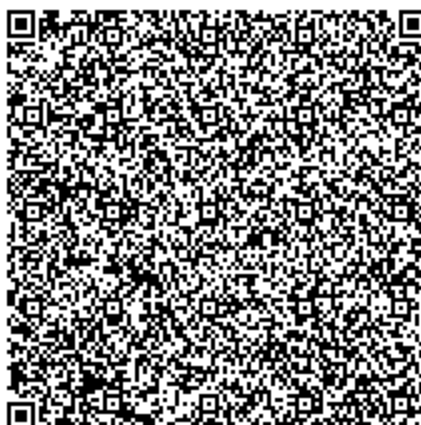
Фирма ОТТ HydroMet Fellbach GmbH, Германия  
Адрес: 70736 Fellbach, Germany, Gutenbergstr. 20  
Телефон: +49 711/51822-0;  
Факс: +49 711/51822-41  
Web-сайт: [www.lufft.com](http://www.lufft.com)  
E-mail: [met-info@otthydromet.com](mailto:met-info@otthydromet.com)

**Изготовитель**

Фирма ОТТ HydroMet Fellbach GmbH, Германия  
Адрес: 70736 Fellbach, Germany, Gutenbergstr. 20  
Телефон: +49 711/51822-0;  
Факс: +49 711/51822-41  
Web-сайт: [www.lufft.com](http://www.lufft.com)  
E-mail: [met-info@otthydromet.com](mailto:met-info@otthydromet.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: (812) 251-76-01  
Факс: (812) 713- 01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.311541



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» мая 2022 г. № 1273

Регистрационный № 85686-22

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи температуры и влажности НМТ370EX**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи температуры и влажности НМТ370EX (далее по тексту – преобразователи) предназначены для измерения температуры, относительной и абсолютной влажности газовых сред, в том числе агрессивных.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей основан на зависимости диэлектрической проницаемости влагочувствительного слоя от количества сорбированной влаги в емкостном преобразователе влажности и температурной зависимости электрического сопротивления платины от температуры. Конструктивно преобразователь состоит из первичного преобразователя (датчика) относительной влажности и температуры и вторичного преобразователя.

Первичный преобразователь (датчик) представляет собой зонд из нержавеющей стали со встроенными чувствительными элементами относительной влажности и температуры (Pt 1000), защищенным стальным пористым фильтром, который подключен с помощью удлинительного кабеля или непосредственно к электронному блоку. В электронный блок встроен микроконтроллер, в память которого записаны градуировочные характеристики для измерений относительной влажности и температуры.

Преобразователи имеют 6 исполнений, отличающихся конструкцией и метрологическими характеристиками:

НМР371 - для применения с настенным монтажом в диапазоне температуры от минус 40 °С до плюс 60 °С;

НМР373 – для ограниченных пространств в диапазоне температуры от минус 40 °С до плюс 120 °С с кабелем в тефлоновой изоляции, до плюс 80 °С – с кабелем в резиновой изоляции;

НМР374 – для применения в диапазоне температуры от минус 70 °С до плюс 180 °С и давлениях анализируемой среды до 10 МПа;

НМР375 – для применения в диапазоне температур от минус 70 °С до плюс 180 °С;

НМР377 – для применения в диапазоне температур от минус 70 °С до плюс 180 °С в условиях с повышенной влажностью;

НМР378 – для применения в диапазоне температур от минус 70 °С до плюс 180 °С в трубопроводах с давлением анализируемой среды с давлением до 4 МПа.

Вторичный преобразователь выполнен в прямоугольном корпусе из алюминиевого сплава, на передней панели которого расположены кнопки управления, светодиоды и двухстрочный ЖК-дисплей (опционально). Микропроцессор датчика осуществляет функции перерасчета относительной влажности и температуры в другие величины, такие как температура точки росы, абсолютная влажность и другие. Преобразователь имеет двухпроводной аналоговый выход (4-20) мА и интерфейс связи RS-232C. Выбор измеряемой величины осуществляется пользователем кнопками и переключателями на плате внутри корпуса.

Общий вид преобразователей показан на рисунке 1. Пломбирование корпуса не предусмотрено. На корпус нанесена этикетка с заводским номером. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления) и (или) на паспорт.

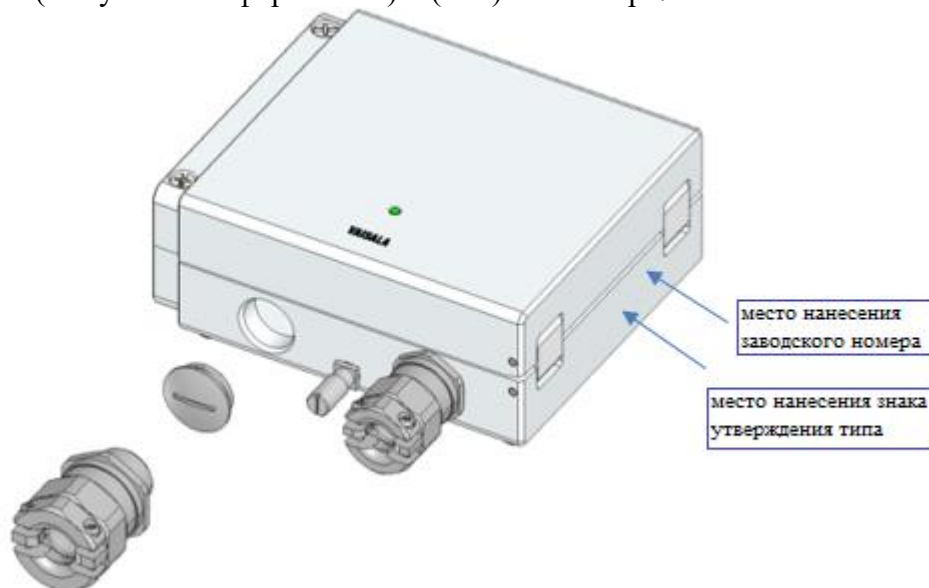


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей температуры и влажности НМТ370ЕХ с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера

### Программное обеспечение

Преобразователи температуры и влажности НМТ370ЕХ функционируют под управлением встроенного программного обеспечения. Встроенное программное обеспечение «НМТ370ЕХ.hex» выполняет функции управления датчиком, обработки сигналов подключенных измерительных преобразователей, вывода результатов измерений на дисплей, сохранения результатов измерений в энергонезависимой памяти и передачи выходных сигналов в аналоговом и цифровом виде.

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значения      |
|-------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО         | НМТ370ЕХ.hex  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.0.2 |

## Метрологические и технические характеристики средства измерений

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                        | Значение         |                                  |                |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|----------------|--------|--------|--------|
| Исполнение                                                                                                                                                                                                         | НМР371           | НМР373                           | НМР374         | НМР375 | НМР377 | НМР378 |
| Диапазон измерений температуры, °С                                                                                                                                                                                 | от -40<br>до +60 | от -40 до +80;<br>от -40 до +120 | от -70 до +180 |        |        |        |
| Диапазон измерений относительной влажности, %                                                                                                                                                                      | от 0 до 100      |                                  |                |        |        |        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С:<br>в диапазоне св. -20 до +60 °С;<br>в диапазоне св. -50 до -20 °С, св. +60 до +100 °С;<br>в диапазоне от -70 до -50 °С, св. +100 до +180 °С |                  |                                  |                |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                    | ±0,2             |                                  |                |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                    | ±0,3             |                                  |                |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                    | ±0,5             |                                  |                |        |        |        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности в диапазоне температур от +20 до +30 °С включ., %:<br>-в диапазоне от 0 до 90 % включ.<br>-в диапазоне св. 90 до 100 %                |                  |                                  |                |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                    | ±1,0             |                                  |                |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                    | ±1,5             |                                  |                |        |        |        |
| Дополнительная погрешность измерений относительной влажности, вызванная отклонениям температуры измеряемой среды на каждые 10 °С, %                                                                                | ±0,25            |                                  |                |        |        |        |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                           | Значение                         |            |            |                                   |               |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------|------------|-----------------------------------|---------------|--------------|
| Условия эксплуатации:<br>Температура окружающей среды, °С<br><br>-относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %<br>-атмосферное давление окружающей среды, кПа |                                  |            |            |                                   |               |              |
|                                                                                                                                                                                       | Исп. с дисплеем<br>от -20 до +60 |            |            | Исп. без дисплея<br>от -40 до +60 |               |              |
|                                                                                                                                                                                       | от 10 до 90<br>от 86,6 до 106,7  |            |            |                                   |               |              |
| - давление анализируемой среды, МПа                                                                                                                                                   | Исполнение                       |            |            |                                   |               |              |
|                                                                                                                                                                                       | НМР<br>371                       | НМР<br>373 | НМР<br>375 | НМР<br>377                        | НМР<br>374    | НМР<br>378   |
|                                                                                                                                                                                       | от 0,08<br>до 0,11               |            |            |                                   | от 0<br>до 10 | от 0<br>до 4 |
| Габаритные размеры, мм, не более:                                                                                                                                                     |                                  |            |            |                                   |               |              |
| -длина                                                                                                                                                                                | 161                              |            |            |                                   |               |              |
| -высота                                                                                                                                                                               | 115                              |            |            |                                   |               |              |
| -глубина                                                                                                                                                                              | 59                               |            |            |                                   |               |              |
| Напряжение питания постоянным током, В                                                                                                                                                | от 12 до 28                      |            |            |                                   |               |              |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                                                                   | 1,0                              |            |            |                                   |               |              |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                                   | 1,52                             |            |            |                                   |               |              |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                                                         | 10000                            |            |            |                                   |               |              |
| Срок службы, лет, не менее                                                                                                                                                            | 10                               |            |            |                                   |               |              |

**Знак утверждения типа наносится**  
на корпус прибора в виде наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность преобразователей

| Наименование                                               | Обозначение                  | Количество |
|------------------------------------------------------------|------------------------------|------------|
| Преобразователь температуры и влажности                    | НМТ370ЕХ<br>Исполнение _____ | 1 шт.      |
| Паспорт «Преобразователи температуры и влажности НМТ370ЕХ» | ПС                           | 1 экз.     |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в паспорте «Преобразователи температуры и влажности НМТ370ЕХ», раздел «Методы измерений»

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

ГОСТ 8.558 - 2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, ГЭТ 151-2020, утвержденная приказом № 2885 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 15 декабря 2021 г.

Стандарт предприятия «Преобразователи температуры и влажности НМТ370ЕХ».

**Правообладатель**

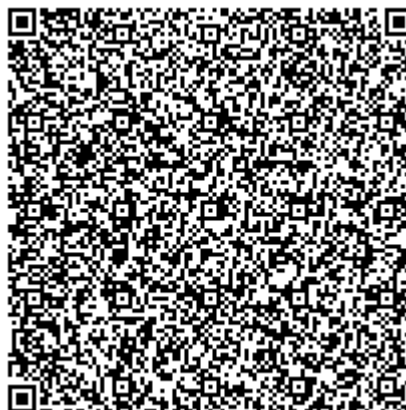
Фирма «Vaisala Oyj», Хельсинки, Финляндия  
Адрес: P.O. Box 26 FI-00421 Helsinki, Finland  
Телефон: (3589) 89491  
Факс: (3589) 89492227  
Web-сайт: [vaisala.com](http://vaisala.com)  
E-mail: [info@vaisala.com](mailto:info@vaisala.com)

**Изготовители**

Фирма «Vaisala Oyj», Хельсинки, Финляндия  
Адрес: P.O. Box 26 FI-00421 Helsinki, Finland  
Телефон: (3589) 89491  
Факс: (3589) 89492227  
Web-сайт: [vaisala.com](http://vaisala.com)  
E-mail: [info@vaisala.com](mailto:info@vaisala.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: (812) 251-76-01  
Факс: (812) 713-01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.311541.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» мая 2022 г. № 1273

Регистрационный № 85687-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока ТВ-220**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока ТВ-220 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

**Описание средства измерений**

Трансформаторы тока представляют собой тороидальный магнитопровод из электротехнической стали, на который равномерно намотана вторичная обмотка. В качестве первичной обмотки используется высоковольтный ввод выключателя. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформаторов тока.

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

К настоящему типу средств измерений относятся трансформаторы тока следующих модификаций ТВ-220/25, ТВ-220/25 У2, ТВ-220-І У2, которые отличаются друг от друга значениями номинального первичного тока и номинальной вторичной нагрузки.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока модификации ТВ-220/25 зав. № 2408-1, 2408-2, 2408-3, модификации ТВ-220/25 У2, зав. № 2329-1, 2329-2, 2329-3, 2726-1, 2726-2, 2726-3, 2174-1, 2174-2, 2174-3, 2263-1, 2262-2, 2262-3, 2443-1, 2443-2, 2443-3, 2775-1, 2775-2, 2775-3, 2776-1, 2776-2, 2776-3, модификации ТВ-220-І У2, зав. № 2905-1, 2905-2, 2889-3, 3621-1, 3621-2, 3621-3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид средства измерений  
с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование трансформаторов тока не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТВ-220/25

| Наименование характеристики                                                          | Значение для заводских номеров |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--|
|                                                                                      | 2408-1, 2408-2, 2408-3         |  |
| Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$ , А                                      | 1000                           |  |
| Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$ , А                                      | 5                              |  |
| Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц                                            | 50                             |  |
| Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета                  | 0,5                            |  |
| Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ ), В·А | 20                             |  |

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТВ-220/25 У2

| Наименование характеристики                                                          | Значение для заводских номеров                    |                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | 2329-1, 2329-2, 2329-3,<br>2726-1, 2726-2, 2726-3 | 2174-1, 2174-2, 2174-3,<br>2263-1, 2262-2, 2262-3,<br>2443-1, 2443-2, 2443-3,<br>2775-1, 2775-2, 2775-3,<br>2776-1, 2776-2, 2776-3 |
| Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$ , А                                      | 600                                               | 1000                                                                                                                               |
| Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$ , А                                      | 5                                                 | 5                                                                                                                                  |
| Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц                                            | 50                                                | 50                                                                                                                                 |
| Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета                  | 0,5                                               | 0,5                                                                                                                                |
| Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ ), В·А | 10                                                | 20                                                                                                                                 |

Таблица 1.3 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТВ-220-I У2

| Наименование характеристики                                                          | Значение для заводских номеров |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|
|                                                                                      | 2905-1, 2905-2, 2889-3         | 3621-1, 3621-2, 3621-3 |
| Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$ , А                                      | 600                            | 1000                   |
| Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$ , А                                      | 5                              | 5                      |
| Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц                                            | 50                             | 50                     |
| Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета                  | 0,5                            | 0,5                    |
| Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ ), В·А | 10                             | 20                     |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                 | Значение      |
|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С | от -40 до +40 |

### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование       | Обозначение | Количество |
|--------------------|-------------|------------|
| Трансформатор тока | ТВ-220      | 1 шт.      |
| Паспорт            | ТВ-220      | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.859-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока

### Правообладатель

ПО «Уралэлектротяжмаш» (изготовлены в 1979 - 1985 гг.)  
Адрес: г. Свердловск, ул. Фронтовых Бригад, 22

### Изготовитель

ПО «Уралэлектротяжмаш» (изготовлены в 1979 - 1985 гг.)  
Адрес: г. Свердловск, ул. Фронтовых Бригад, 22

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

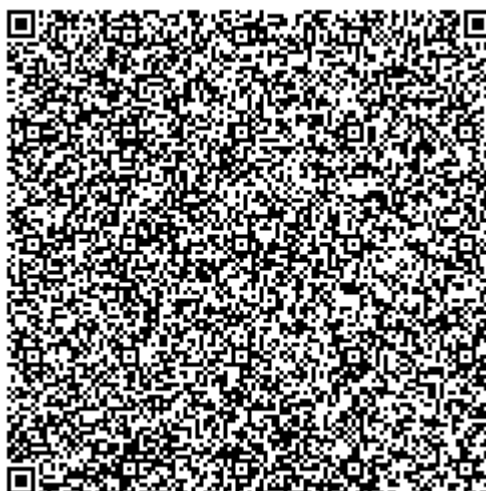
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

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

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.310639



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» мая 2022 г. № 1273

Регистрационный № 85688-22

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы напряжения 4MR12 PFK**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы напряжения 4MR12 PFK (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для применения в электрических цепях переменного тока промышленной частоты с целью передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления.

**Описание средства измерений**

Трансформаторы напряжения представляют собой масштабные преобразователи индуктивного типа, однофазные, с одним изолированным выводом первичной обмотки, другой конец первичной обмотки при эксплуатации заземляется.

Первичные и вторичные обмотки залиты специальной смолой, которая обеспечивает основную изоляцию и создает корпус трансформатора.

Вторичные обмотки трансформаторов напряжения смонтированы на едином сердечнике. Выводы вторичных обмоток помещены в контактной коробке, закрепленной на основании.

Трансформаторы устанавливаются в любом положении и крепятся четырьмя болтами через отверстия в металлическом основании. На основании трансформатора имеется клемма для заземления. Клеммная коробка вторичных выводов снабжена изоляционной крышкой, которая пломбируется для предотвращения несанкционированного доступа.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения 4MR12 PFK зав. № 13/06323, 13/06324, 13/06325, 13/06326, 13/06327, 13/06328.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

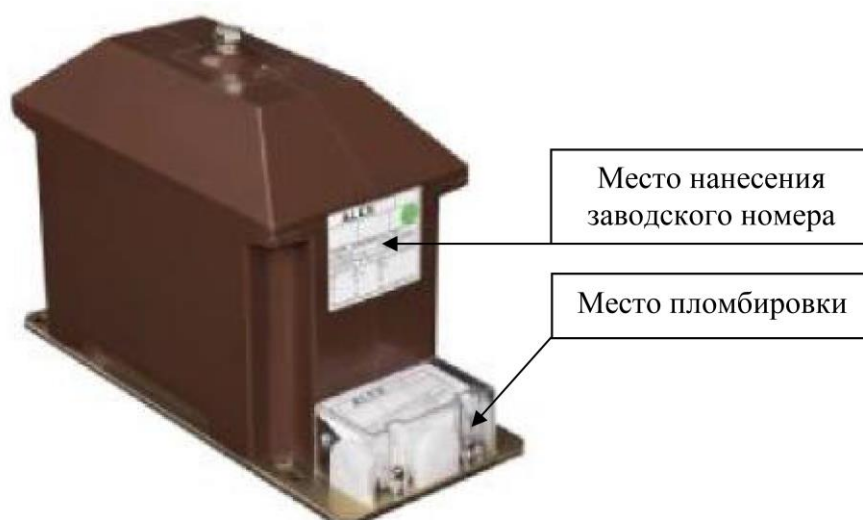


Рисунок 1. Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                              | Значение для заводских номеров                                |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                          | 13/06323, 13/06324, 13/06325,<br>13/06326, 13/06327, 13/06328 |
| Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1ном}$ , кВ | 10/ $\sqrt{3}$                                                |
| Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2ном}$ , В  | 100/ $\sqrt{3}$                                               |
| Номинальная частота $f_{ном}$ , Гц                       | 50                                                            |
| Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983   | 0,5                                                           |
| Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А     | 15                                                            |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                 | Значение     |
|-------------------------------------------------------------|--------------|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С | от -5 до +40 |

### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование             | Обозначение | Количество |
|--------------------------|-------------|------------|
| Трансформатор напряжения | 4MR12 PFK   | 1 шт.      |
| Паспорт                  | 4MR12 PFK   | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

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

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3453 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от  $0,1/\sqrt{3}$  до  $750/\sqrt{3}$  кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ

**Правообладатель**

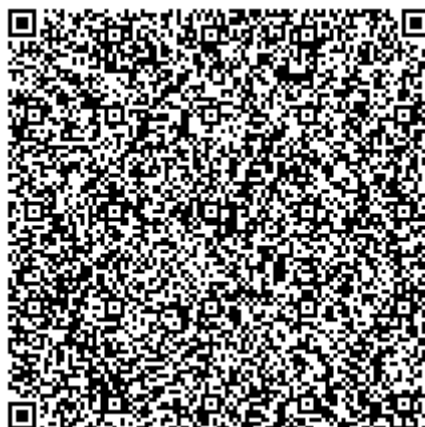
Фирма "ALCE Elektrik Sanayi ve Ticaret A.S.", Турция  
Адрес: Ramazanoglu Mahallesi Transtek Cad. No: 6 P.K. 34906 Pendik/Istanbul, Turkey  
Телефон: +90 216 585 42 00  
Факс: +90 216 378 26 43  
Web-сайт: [www.alce-elektrik.com.tr](http://www.alce-elektrik.com.tr)  
E-mail: [info@alce-elektrik.com.tr](mailto:info@alce-elektrik.com.tr)

**Изготовитель**

Фирма "ALCE Elektrik Sanayi ve Ticaret A.S.", Турция  
Адрес: Ramazanoglu Mahallesi Transtek Cad. No: 6 P.K. 34906 Pendik/Istanbul, Turkey  
Телефон: +90 216 585 42 00  
Факс: +90 216 378 26 43  
Web-сайт: [www.alce-elektrik.com.tr](http://www.alce-elektrik.com.tr)  
E-mail: [info@alce-elektrik.com.tr](mailto:info@alce-elektrik.com.tr)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31  
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11  
Факс: +7 (499) 124-99-96  
Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85689-22

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту ЦРС и БПО г. Братск

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту ЦРС и БПО г. Братск 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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, сервер приложений, источники частоты и времени/серверы синхронизации времени (УССВ) ССВ-1Г, каналообразующую 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 мгновенные значения активной и полной мощности без учета коэффициента трансформации. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний, второй уровень системы, на котором выполняется 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, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

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

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

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC. Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС. Синхронизация шкалы времени сервера БД АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя источниками частоты и времени/серверами синхронизации времени ССВ-1Г, входящими в состав ИВК. ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу Network Time Protocol (NTP). ССВ-1Г формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. ССВ-1Г обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере БД АИИС КУЭ. Резервный ССВ-1Г используется при выходе из строя основного ССВ-1Г.

Сличение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени счетчиков проводится при расхождении шкал времени счетчика и сервера БД АИИС КУЭ более чем на  $\pm 1$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 001 указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту ЦРС и БПО г. Братск.

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | ПК «Энергосфера»                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 8.0                      |
| Наименование программного модуля ПО          | pso_metr.dll                     |
| Цифровой идентификатор ПО                    | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |



Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Диапазон тока                                      | Метрологические характеристики ИК                                        |                      |                      |                                                                                                 |                      |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    | Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$ , % |                      |                      | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$ , % |                      |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    | $\cos \varphi = 1,0$                                                     | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 1,0$                                                                            | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,2;<br>Счетчик 0,2S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$   | 0,7                                                                      | 1,1                  | 1,9                  | 0,9                                                                                             | 1,3                  | 2,1                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$      | 0,7                                                                      | 1,1                  | 1,9                  | 0,9                                                                                             | 1,3                  | 2,1                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 0,9                                                                      | 1,5                  | 2,7                  | 1,1                                                                                             | 1,7                  | 2,8                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$ | 1,7                                                                      | 2,8                  | 5,3                  | 1,9                                                                                             | 2,9                  | 5,4                  |
| 2<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,5;<br>Счетчик 0,2S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$   | 0,9                                                                      | 1,2                  | 2,2                  | 1,1                                                                                             | 1,5                  | 2,3                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$      | 0,9                                                                      | 1,2                  | 2,2                  | 1,1                                                                                             | 1,5                  | 2,3                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 1,1                                                                      | 1,6                  | 2,9                  | 1,2                                                                                             | 1,8                  | 3,0                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$ | 1,8                                                                      | 2,9                  | 5,4                  | 2,0                                                                                             | 3,0                  | 5,5                  |
| <p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до +40 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> |                                                    |                                                                          |                      |                      |                                                                                                 |                      |                      |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

| Номер ИК                               | Диапазон тока                                      | Метрологические характеристики ИК                                        |                      |                                                                                                 |                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                        |                                                    | 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                                      | 2                                                  | 3                                                                        | 4                    | 5                                                                                               | 6                    |
| 1<br>(ТТ 0,5S; ТН 0,2;<br>Счетчик 0,5) | $I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$   | 1,6                                                                      | 1,1                  | 2,4                                                                                             | 2,1                  |
|                                        | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$      | 1,6                                                                      | 1,1                  | 2,4                                                                                             | 2,1                  |
|                                        | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 2,3                                                                      | 1,4                  | 2,9                                                                                             | 2,2                  |
|                                        | $0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$ | 4,3                                                                      | 2,6                  | 4,7                                                                                             | 3,1                  |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                  | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 2<br><br>(ТТ 0,5S; ТН 0,5;<br>Счетчик 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$   | 1,9 | 1,2 | 2,6 | 2,1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$      | 1,9 | 1,2 | 2,6 | 2,1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 2,4 | 1,5 | 3,0 | 2,3 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$ | 4,4 | 2,7 | 4,8 | 3,2 |
| <p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos \varphi = 0,8</math>; 0,5 и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до +40 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> |                                                    |     |     |     |     |

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Значение                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                               |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                                                                                                               |
| <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>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от +21 до +25</p>                             |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{\text{ном}}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{\text{ном}}</math></li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>                                                                                                                                                        | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +40</p> <p>0,5</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более</li> </ul> <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> | <p>220000</p> <p>3</p> <p>264599</p> <p>1</p> <p>15000</p> <p>2</p>                                                                             |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                                                          | 2   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глубина хранения информации                                                                |     |
| Счетчики:                                                                                  |     |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                     | 113 |
| - при отключении питания, лет, не менее                                                    | 10  |
| Сервер АИИС КУЭ:                                                                           |     |
| - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее | 3,5 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                    | ±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 напряжения и тока;
- 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 титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту ЦРС и БПО г. Братск типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                 | Обозначение        | Количество, шт. |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| Трансформатор тока                                           | ТОЛ                | 5               |
| Трансформатор напряжения                                     | НАМИ-10            | 1               |
| Трансформатор напряжения                                     | ЗНОЛ               | 3               |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М        | 2               |
| Устройство синхронизации системного времени                  | ССВ-1Г             | 2               |
| Сервер                                                       | HP ProLiant BL460  | 2               |
| Программное обеспечение                                      | ПК «Энергосфера»   | 1               |
| Формуляр                                                     | АСВЭ 345.00.000 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) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту ЦРС и БПО г. Братск, аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г

### 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 «Транснефть-Восток» (ООО «Транснефть-Восток»)

ИНН 3801079671

Адрес: 665734, Иркутская область, г. Братск, ул. Олимпийская (Энергетик Ж/Р), д. 14

### Изготовитель

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

ИНН 3329074523

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

Адрес: 600026, Владимирская область, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

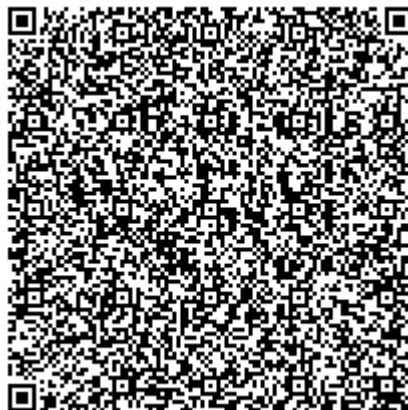
**Испытательный центр**

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

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

Адрес: 600026, Владимирская область, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312617



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85690-22

Лист № 1  
Всего листов 20

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергопрогноз» по объектам ООО «Волжские коммунальные системы» г. Тольятти

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергопрогноз» по объектам ООО «Волжские коммунальные системы» г. Тольятти 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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС-приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0».

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 мощности на интервале времени усреднения 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, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го 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-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии любого 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 любом расхождении шкалы времени счетчика от шкалы 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 средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 001 указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергопрогноз» по объектам ООО «Волжские коммунальные системы» г. Тольятти.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | «Пирамида 2.0»                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 10.4.1.33167             |
| Наименование программного модуля ПО          | BinaryPackControls.dll           |
| Цифровой идентификатор ПО                    | EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476 |
| Наименование программного модуля ПО          | CheckDataIntegrity.dll           |
| Цифровой идентификатор ПО                    | E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7 |
| Наименование программного модуля ПО          | ComIECFunctions.dll              |
| Цифровой идентификатор ПО                    | BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27 |
| Наименование программного модуля ПО          | ComModbusFunctions.dll           |
| Цифровой идентификатор ПО                    | AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917 |
| Наименование программного модуля ПО          | ComStdFunctions.dll              |
| Цифровой идентификатор ПО                    | EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373 |
| Наименование программного модуля ПО          | DateTimeProcessing.dll           |
| Цифровой идентификатор ПО                    | D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D |
| Наименование программного модуля ПО          | SafeValuesDataUpdate.dll         |
| Цифровой идентификатор ПО                    | B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB |
| Наименование программного модуля ПО          | SimpleVerifyDataStatuses.dll     |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39 |
| Наименование программного модуля ПО          | SummaryCheckCRC.dll              |
| Цифровой идентификатор ПО                    | EFCC55E91291DA6F80597932364430D5 |
| Наименование программного модуля ПО          | ValuesDataProcessing.dll         |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |

# **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 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        | ВРУ-0,4 кВ КНС-4, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ от ф. 4 ТП-211 6 кВ  | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13      | —                                                    | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual Machine | активная<br><br>реактивная           |
| 2        | ВРУ-0,4 кВ КНС-4, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ от ф. 12 ТП-211 6 кВ | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13      | —                                                    | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                | активная<br><br>реактивная           |
| 3        | ВРУ-0,4 кВ КНС-10, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ от ф. 3 ТП-94 6 кВ  | —                                                      | —                                                    | Меркурий 230<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07  |                                                                                                | активная<br><br>реактивная           |
| 4        | ВРУ-0,4 кВ КНС-10, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ от ф. 13 ТП-94 6 кВ | —                                                      | —                                                    | Меркурий 230<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07  |                                                                                                | активная<br><br>реактивная           |
| 5        | ТП-95 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, яч. ф. 2                    | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13      | —                                                    | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                | активная<br><br>реактивная           |
| 6        | ТП-95 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, яч. ф. 10                   | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13      | —                                                    | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                | активная<br><br>реактивная           |
| 7        | СБРУ-6 кВ в/з Соцгородской, СШ 6 кВ, яч. 4                    | ТОЛ-К-10 У2<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 57873-14 | НАМИ-10<br>6000/100<br>Кл. т. 0,2<br>Рег. № 11094-87 | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                | активная<br><br>реактивная           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                       | 3                                                  | 4                                                        | 5                                                  | 6                                                                                                 | 7                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 8  | СБРУ-6 кВ в/з Соцгородской,<br>СШ 6 кВ, яч. 9                           | ТЛК10-5,6<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 9143-01 | НАМИ-10<br>6000/100<br>Кл. т. 0,2<br>Рег. № 11094-87     | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual<br>Machine | активная<br><br>реактивная |
| 9  | ЗРУ-6 кВ в/з Соцгородской, СШ 6 кВ,<br>яч. 10                           | ТПОЛ 10<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1261-02   | ЗНОЛП<br>6300/√3:100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 23544-02 | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 64450-16 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 10 | ЗРУ-6 кВ в/з Соцгородской, СШ 6 кВ,<br>яч. 14                           | ТПОЛ 10<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1261-02   | ЗНОЛП<br>6300/√3:100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 23544-02 | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 64450-16 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 11 | ВРУ-0,4 кВ КНС-6, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от Т-1 ТП-129 6 кВ          | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13  | —                                                        | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 12 | ВРУ-0,4 кВ КНС-6, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от Т-2 ТП-129 6 кВ          | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13  | —                                                        | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 13 | РУ-0,4 кВ КНС-5 (старая), СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 4 ТП-95 6 кВ  | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07   | —                                                        | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 14 | РУ-0,4 кВ КНС-5 (старая), СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 16 ТП-95 6 кВ | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07   | —                                                        | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                           | 3                                                   | 4 | 5                                                  | 6                                                                                                 | 7                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 15 | РУ-0.4 кВ В/з Портовый, ввод 0,4 кВ<br>от ТП-250 6 кВ                       | Т-0,66 У3<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 71031-18 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual<br>Machine | активная<br><br>реактивная |
| 16 | КТП-277 6 кВ, ВРУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ<br>Т-1, ВЛ 0,4 кВ                     | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13   | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 17 | ВРУ-0,4 кВ арт. скважины № 3 В/з<br>Портовый, ввод 0,4 кВ                   | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13   | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 18 | ВРУ-0,4 кВ арт. скважины № 4 В/з<br>Портовый, ввод 0,4 кВ                   | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13   | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 19 | ВРУ-0,4кВ КНС Зона отдыха,<br>СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ от ф. 4 ТП-254<br>6 кВ | Т-0,66<br>400/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13   | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 20 | ВРУ-0,4кВ КНС Зона отдыха,<br>СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ от ф. 7 ТП-254<br>6 кВ | Т-0,66<br>400/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13   | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 21 | ВРУ-0,4 кВ КНС-3а, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от Т-1 РП-1 6 кВ               | Т-0,66<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13   | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                  | 3                                                 | 4 | 5                                                  | 6                                                                                                 | 7                          |
|----|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 22 | ВРУ-0,4 кВ КНС-3а, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от Т-2 РП-1 6 кВ      | Т-0,66<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual<br>Machine | активная<br><br>реактивная |
| 23 | ВРУ-0,4 кВ КНС-1, 1 СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ                      | Т-0,66<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 24 | ВРУ-0,4 кВ КНС-1, 2 СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ                      | Т-0,66<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 25 | ТП-430 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ<br>Т-1, ВЛ 0,4 кВ              | Т-0,66<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 26 | ВРУ-0,4 кВ КНС-23, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 19 ТП-572 10 кВ | Т-0,66<br>50/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 27 | ВРУ-0,4 кВ КНС-23, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 23 ТП-572 10 кВ | Т-0,66<br>50/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 28 | ТП-495 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>яч. ф. 3                    | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                        | 3                                                 | 4 | 5                                                  | 6                                                                                                 | 7                          |
|----|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 29 | ТП-250 10 кВ, ВРУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1  | Т-0,66<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual<br>Machine | активная<br><br>реактивная |
| 30 | ТП-250 10 кВ, ВРУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-2  | Т-0,66<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 31 | КТП-538 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1  | Т-0,66<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 32 | КТП-538а 10 кВ, РУ-0,4 кВ,<br>СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1 | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 33 | КТП-10 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1    | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 34 | ТП-462 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1    | Т-0,66<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 35 | ТП-462 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-2    | Т-0,66<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                     | 3                                                  | 4 | 5                                                  | 6                                                                                                 | 7                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 36 | КТП-463 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от<br>ф. 1, ф. 2                   | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual<br>Machine | активная<br><br>реактивная |
| 37 | КТП-464 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от<br>ф. 1, ф. 2                   | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 38 | ЗРУ-6 кВ КНС-7, ВРУ-0,4 кВ,<br>СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1             | Т-0,66<br>1500/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 39 | ЗРУ-6 кВ КНС-7, ВРУ-0,4 кВ,<br>СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2             | Т-0,66<br>1500/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 40 | ВРУ-0,4 кВ КНС-9, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 6, ф. 9 ТП-160 6 кВ | Т-0,66<br>75/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13   | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 41 | ТП-173 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>яч. ф. 4                        | Т-0,66<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 67928-17  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 42 | ТП-173 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>яч. ф. 10                       | Т-0,66<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 67928-17  | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                    | 3                                                 | 4 | 5                                                  | 6                                                                                                 | 7                          |
|----|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 43 | ВРУ-0,4 кВ КНС-8, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф.1, ф. 7 ТП-157 6 кВ | Т-0,66<br>50/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07   | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual<br>Machine | активная<br><br>реактивная |
| 44 | ВРУ-0,4 кВ КНС-3, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф.1 ТП-165 6 кВ       | Т-0,66<br>400/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 45 | ВРУ-0,4 кВ КНС-3, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф.8 ТП-165 6 кВ       | Т-0,66<br>400/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 46 | ЗРУ-6 кВ КНС-3 СРЗ, РУ-0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1                    | Т-0,66<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 47 | ЗРУ-6 кВ КНС-3 СРЗ, РУ-0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-2                    | Т-0,66<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 48 | ВРУ-0,4 кВ КНС-14, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 2 ТП-558 6 кВ     | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 49 | ВРУ-0,4 кВ КНС-14, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 16 ТП-558 6 кВ    | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                       | 3                                                 | 4 | 5                                                  | 6                                                                                                 | 7                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 50 | ВРУ-0,4 кВ КНС-17, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 5 ТП-565 6 кВ        | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual<br>Machine | активная<br><br>реактивная |
| 51 | ВРУ-0,4 кВ КНС-17, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 15 ТП-565 6 кВ       | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 52 | ТП-684 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>яч. ф. 3                          | Т-0,66<br>150/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 53 | ТП-684 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>яч. ф. 4                          | Т-0,66<br>150/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 54 | КТП-583 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>яч. ф. 4                         | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 55 | ВРУ-0,4 кВ в/з Федоровка, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 8 ТП-485 6 кВ | —                                                 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07  |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 56 | ТП-592 6 кВ, ВРУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1                  | Т-0,66<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 57 | ТП-592 6 кВ, ВРУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-2                  | Т-0,66<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                        | 3                                                 | 4                                                              | 5                                                  | 6                                                                                                 | 7                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 58 | ЗРУ-6 кВ КНС-125, СШ 6 кВ, яч. 1,<br>ввод 6 кВ от ф.4 РП-3 6 кВ          | ТЛП-10<br>150/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 30709-08  | НАМИТ-10<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-07          | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual<br>Machine | активная<br><br>реактивная |
| 59 | ЗРУ-6 кВ КНС-125, СШ 6 кВ,<br>ввод 6 кВ от РЯ-105 6 кВ                   | ТЛП-10<br>150/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 30709-08  |                                                                | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 60 | ЗРУ-6 кВ КНС-125, СШ 6 кВ, яч. 10,<br>ввод 6 кВ от ф.24 РП-3 6 кВ        | ТЛП-10<br>150/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 30709-08  | НАМИТ-10<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-07          | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 61 | ВРУ-0,4 кВ КНС-МОП, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ от ф. 9, ф. 15 ТП-303 6 кВ | Т-0,66<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | —                                                              | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 62 | КРУН-187 6 кВ, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ,<br>яч. 1                                | ТВЛМ-10<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1856-63  | ЗНОЛП-ЭК-10<br>6000/√3:100/√3<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 47583-11 | Меркурий 234<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 63 | КРУН-200 6 кВ, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ,<br>яч. 8                                | ТВЛМ-10<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1856-63  | 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. № 48266-11 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 64 | КРУН-200А 6 кВ, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ,<br>яч. 3                               | ТЛМ-10<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 2473-69   | 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. № 48266-11 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                   | 3                                                 | 4                                                  | 5                                                  | 6                                                                                                 | 7                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 65 | ТП-248 6 кВ, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ,<br>ввод 6 кВ от ф. 2 ПС 110 кВ Южная                 | ТПЛ-СВЭЛ<br>20/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 70109-17 | НАМИТ<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 70324-18 | Меркурий 234<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual<br>Machine | активная<br><br>реактивная |
| 66 | ТП-248 6 кВ, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ,<br>ввод 6 кВ от РЯ-91 6 кВ                           | ТПЛ-СВЭЛ<br>20/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 70109-17 | НАМИТ<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 70324-18 | Меркурий 234<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 67 | КТП-308 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1                              | Т-0,66<br>250/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 52667-13 | —                                                  | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 68 | РУ-0,4 кВ КНС-5 (старая), СШ 0,4 кВ,<br>ВЛ 0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ЧП<br>Хлынов | —                                                 | —                                                  | Меркурий 230<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07  |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 69 | ВРУ-0,4 кВ КНС-3а, ВЛ 0,4 кВ в<br>сторону ВРУ-0,4 кВ Спин-Спорт                     | —                                                 | —                                                  | Меркурий 230<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07  |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 70 | БКТП-701 6 кВ, РУ 0,4 кВ,<br>1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1                           | ТТН<br>2000/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 75345-19   | —                                                  | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 71 | БКТП-701 6 кВ, РУ 0,4 кВ,<br>2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2                           | ТТН<br>2000/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 75345-19   | —                                                  | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |
| 72 | КТП-339 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ<br>Т-1                                         | ТТН<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 75345-19    | —                                                  | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                                                   | активная<br><br>реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                     | 3                                                   | 4 | 5                                                  | 6                                                                                                 | 7                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 73                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | РУ-0.4 кВ В/з Портовый, ввод 0,4 кВ<br>от ТП-249 6 кВ | Т-0,66 УЗ<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 71031-18 | — | Меркурий 230<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УССВ:<br>УСВ-3<br>Рег. № 64242-16<br><br>сервер АИИС КУЭ:<br>Microsoft Hyper-V Virtual<br>Machine | активная<br><br>реактивная |
| <p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>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 собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.</p> <p>3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.</p> <p>5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> |                                                       |                                                     |   |                                                    |                                                                                                   |                            |

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

| Номер ИК                                                                                                  | Диапазон тока                                      | Метрологические характеристики ИК                                        |                      |                      |                                                                                                 |                      |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                                                           |                                                    | 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                                                                                                         | 2                                                  | 3                                                                        | 4                    | 5                    | 6                                                                                               | 7                    | 8                    |
| 1; 2; 5; 6; 11; 12;<br>16 - 27; 33 - 42;<br>44 - 54; 61; 67;<br>70 - 72<br><br>(ТТ 0,5S;<br>Счетчик 0,5S) | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$   | 0,8                                                                      | 1,1                  | 1,9                  | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |
|                                                                                                           | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 0,8                                                                      | 1,1                  | 1,9                  | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |
|                                                                                                           | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$   | 1,0                                                                      | 1,5                  | 2,7                  | 1,7                                                                                             | 2,3                  | 3,2                  |
|                                                                                                           | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$  | 1,0                                                                      | 1,7                  | 2,8                  | 1,7                                                                                             | 2,5                  | 3,3                  |
|                                                                                                           | $0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 2,0                                                                      | 2,9                  | 5,4                  | 2,6                                                                                             | 3,4                  | 5,6                  |
| 3; 4; 55; 68; 69<br><br>(Счетчик 1,0)                                                                     | $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$               | 1,0                                                                      | 1,0                  | 1,0                  | 2,9                                                                                             | 3,3                  | 3,3                  |
|                                                                                                           | $0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$                           | 1,0                                                                      | 1,5                  | 1,5                  | 2,9                                                                                             | 3,5                  | 3,5                  |
|                                                                                                           | $0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$                          | 1,5                                                                      | 1,5                  | 1,5                  | 3,4                                                                                             | 3,5                  | 3,5                  |
| 7<br><br>(ТТ 0,5S; ТН 0,2;<br>Счетчик 0,5S)                                                               | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$   | 0,9                                                                      | 1,2                  | 2,0                  | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |
|                                                                                                           | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 0,9                                                                      | 1,2                  | 2,0                  | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |
|                                                                                                           | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$   | 1,1                                                                      | 1,6                  | 2,8                  | 1,7                                                                                             | 2,3                  | 3,3                  |
|                                                                                                           | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$  | 1,1                                                                      | 1,8                  | 2,9                  | 1,7                                                                                             | 2,5                  | 3,4                  |
|                                                                                                           | $0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 2,0                                                                      | 3,0                  | 5,4                  | 2,7                                                                                             | 3,4                  | 5,7                  |
| 8<br><br>(ТТ 0,5; ТН 0,2;<br>Счетчик 0,5S)                                                                | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$   | 0,9                                                                      | 1,2                  | 2,0                  | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |
|                                                                                                           | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 1,1                                                                      | 1,6                  | 2,8                  | 1,7                                                                                             | 2,3                  | 3,3                  |
|                                                                                                           | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$   | 1,8                                                                      | 2,8                  | 5,3                  | 2,2                                                                                             | 3,3                  | 5,6                  |
|                                                                                                           | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$  | 1,8                                                                      | 3,0                  | 5,4                  | 2,2                                                                                             | 3,4                  | 5,7                  |
| 9; 10<br><br>(ТТ 0,5; 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                  |
|                                                                                                           | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 1,2                                                                      | 1,7                  | 3,0                  | 1,8                                                                                             | 2,4                  | 3,5                  |
|                                                                                                           | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$  | 1,8                                                                      | 2,9                  | 5,4                  | 2,3                                                                                             | 3,4                  | 5,7                  |
| 13 - 15; 28 - 32; 43;<br>56; 57; 73<br><br>(ТТ 0,5;<br>Счетчик 0,5S)                                      | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$   | 0,8                                                                      | 1,1                  | 1,9                  | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |
|                                                                                                           | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 1,0                                                                      | 1,5                  | 2,7                  | 1,7                                                                                             | 2,3                  | 3,2                  |
|                                                                                                           | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$   | 1,7                                                                      | 2,8                  | 5,3                  | 2,2                                                                                             | 3,3                  | 5,6                  |
|                                                                                                           | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$  | 1,7                                                                      | 2,9                  | 5,4                  | 2,2                                                                                             | 3,4                  | 5,6                  |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                 | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 58 - 60; 62 - 66<br><br>(ТТ 0,5; 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 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$     | 1,2 | 1,7 | 3,0 | 1,8 | 2,4 | 3,5 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$  | 1,8 | 2,9 | 5,4 | 2,3 | 3,4 | 5,7 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$ | 1,8 | 3,0 | 5,5 | 2,3 | 3,5 | 5,8 |
| <p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до +40 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> |                                                   |     |     |     |     |     |     |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

| Номер ИК                                                                                                 | Диапазон тока                                      | Метрологические характеристики ИК                                        |                      |                                                                                                 |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                                          |                                                    | Границы относительной основной погрешности измерений, $(\pm \delta)$ , % |                      | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$ , % |                      |
|                                                                                                          |                                                    |                                                                          |                      |                                                                                                 |                      |
| 1                                                                                                        | 2                                                  | $\cos \varphi = 0,8$                                                     | $\cos \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 0,8$                                                                            | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1; 2; 5; 6; 11; 12;<br>16 - 27; 33 - 42;<br>44 - 54; 61; 67;<br>70 - 72<br><br>(ТТ 0,5S;<br>Счетчик 1,0) | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$   | 1,8                                                                      | 1,3                  | 3,9                                                                                             | 3,7                  |
|                                                                                                          | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 1,8                                                                      | 1,3                  | 3,9                                                                                             | 3,7                  |
|                                                                                                          | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$   | 2,4                                                                      | 1,6                  | 4,2                                                                                             | 3,8                  |
|                                                                                                          | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$  | 2,7                                                                      | 2,0                  | 4,4                                                                                             | 4,0                  |
|                                                                                                          | $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 4,5                                                                      | 2,9                  | 5,7                                                                                             | 4,5                  |
| 3; 4; 55; 68; 69<br><br>(Счетчик 2,0)                                                                    | $0,2I_{\text{б}} \leq I \leq 1,2I_{\text{макс}}$   | 2,0                                                                      | 2,0                  | 6,4                                                                                             | 6,4                  |
|                                                                                                          | $0,1I_{\text{б}} \leq I < 0,2I_{\text{б}}$         | 2,5                                                                      | 2,5                  | 6,6                                                                                             | 6,6                  |
|                                                                                                          | $0,05I_{\text{б}} \leq I < 0,1I_{\text{б}}$        | 2,5                                                                      | 2,5                  | 6,6                                                                                             | 6,6                  |
| 7<br><br>(ТТ 0,5S; ТН 0,2;<br>Счетчик 1,0)                                                               | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$   | 1,9                                                                      | 1,4                  | 3,9                                                                                             | 3,7                  |
|                                                                                                          | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 1,9                                                                      | 1,4                  | 3,9                                                                                             | 3,7                  |
|                                                                                                          | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$   | 2,4                                                                      | 1,7                  | 4,2                                                                                             | 3,8                  |
|                                                                                                          | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$  | 2,7                                                                      | 2,1                  | 4,4                                                                                             | 4,0                  |
|                                                                                                          | $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 4,5                                                                      | 2,9                  | 5,7                                                                                             | 4,5                  |
| 8<br><br>(ТТ 0,5; ТН 0,2;<br>Счетчик 1,0)                                                                | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$   | 1,9                                                                      | 1,4                  | 3,9                                                                                             | 3,7                  |
|                                                                                                          | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$      | 2,4                                                                      | 1,7                  | 4,2                                                                                             | 3,8                  |
|                                                                                                          | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$   | 4,3                                                                      | 2,6                  | 5,5                                                                                             | 4,3                  |
|                                                                                                          | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$  | 4,5                                                                      | 2,9                  | 5,7                                                                                             | 4,5                  |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                 | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 9; 10<br>(ТТ 0,5; 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 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$     | 2,6 | 1,8 | 4,3 | 3,9 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$ | 4,4 | 2,7 | 5,6 | 4,4 |
| 13 - 15; 28 - 32; 43;<br>56; 57; 73<br>(ТТ 0,5;<br>Счетчик 1,0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$  | 1,8 | 1,3 | 3,9 | 3,7 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$     | 2,4 | 1,6 | 4,2 | 3,8 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 4,3 | 2,6 | 5,5 | 4,3 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$ | 4,5 | 2,9 | 5,7 | 4,5 |
| 58 - 60; 62 - 66<br>(ТТ 0,5; 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 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$     | 2,6 | 1,8 | 4,3 | 3,9 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$  | 4,4 | 2,7 | 5,6 | 4,4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$ | 4,6 | 3,0 | 5,8 | 4,5 |
| <p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos \varphi = 0,8</math>; 0,5 и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до +40 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> |                                                   |     |     |     |     |

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                              |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 73                                                                                                                                                                                                             |
| <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 (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от <math>I_{\text{ном}}</math></li> <li>- ток (для счетчиков прямого включения), А</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p>                                                                                                                                                      | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от <math>0,05I_6</math> до <math>I_{\text{макс}}</math></p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от +21 до +25</p>                             |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{\text{ном}}</math></li> <li>- ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от <math>I_{\text{ном}}</math></li> <li>- ток (для счетчиков прямого включения), А</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от <math>0,05I_6</math> до <math>I_{\text{макс}}</math></p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +40</p> <p>0,5</p> |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                                                          | 2      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:                                             |        |
| Счетчики:                                                                                  |        |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                            | 150000 |
| - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более                            | 3      |
| Сервер АИИС КУЭ:                                                                           |        |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                            | 70000  |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                              | 1      |
| УССВ:                                                                                      |        |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее                                            | 45000  |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                              | 2      |
| Глубина хранения информации                                                                |        |
| Счетчики:                                                                                  |        |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                     | 56     |
| - при отключении питания, лет, не менее                                                    | 10     |
| Сервер АИИС КУЭ:                                                                           |        |
| - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее | 3,5    |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                    | ±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 напряжения и тока;
- 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 титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергопрогноз» по объектам ООО «Волжские коммунальные системы» г. Тольятти типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                 | Обозначение                       | Количество, шт. |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока                                           | Т-0,66                            | 153             |
| Трансформатор тока                                           | ТОЛ-К-10 У2                       | 3               |
| Трансформатор тока                                           | ТЛК10-5,6                         | 2               |
| Трансформатор тока                                           | ТПОЛ 10                           | 4               |
| Трансформатор тока                                           | ТЛП-10                            | 6               |
| Трансформатор тока                                           | ТВЛМ-10                           | 4               |
| Трансформатор тока                                           | ТЛМ-10                            | 2               |
| Трансформатор тока                                           | ТПЛ-СВЭЛ                          | 6               |
| Трансформатор тока                                           | ТТН                               | 9               |
| Трансформатор тока                                           | Т-0,66 У3                         | 6               |
| Трансформатор напряжения                                     | НАМИ-10                           | 2               |
| Трансформатор напряжения                                     | ЗНОЛП                             | 6               |
| Трансформатор напряжения                                     | НАМИТ-10                          | 2               |
| Трансформатор напряжения                                     | ЗНОЛП-ЭК-10                       | 3               |
| Трансформатор напряжения                                     | НТМИ-6-66                         | 2               |
| Трансформатор напряжения                                     | НАМИТ                             | 2               |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | Меркурий 230                      | 66              |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | ПСЧ-4ТМ.05МК                      | 2               |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | Меркурий 234                      | 5               |
| Устройство синхронизации системного времени                  | УСВ-3                             | 1               |
| Сервер АИИС КУЭ                                              | Microsoft Hyper-V Virtual Machine | 1               |
| Программное обеспечение                                      | Пирамида 2.0                      | 1               |
| Формуляр                                                     | АСВЭ 157-2022.00.000 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 «Энергопрогноз» по объектам ООО «Волжские коммунальные системы» г. Тольятти», аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г

**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 «Энергопрогноз» (ООО «Энергопрогноз»)

ИНН 3328454924

Адрес: 600017, Владимирская область, г. Владимир, ул. Батурина, д. 30, офис 404, 405

**Изготовители**

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

ИНН 3329074523

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

Адрес: 600026, Владимирская область, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

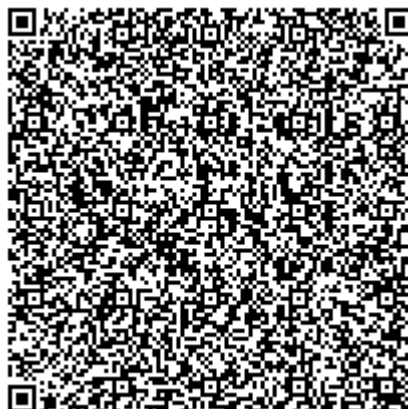
**Испытательный центр**

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

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

Адрес: 600026, Владимирская область, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312617



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85691-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Читинская СЭС (2 этап)**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Читинская СЭС (2 этап) (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 измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения, состоящую из 2 измерительных каналов (далее по тексту – ИК).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее по тексту – БД) с установленным серверным программным обеспечением на базе закрытой облачной системы, устройство синхронизации системного времени (далее по тексту – УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ), а также совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений Коммерческому оператору торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности и в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передачу журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где производится сбор и хранение результатов измерений.

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

На верхнем втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Один раз в сутки сервер ИВК автоматически формирует файл с результатами измерений в XML-формате и передает его средствами электронной почты во внешние организации. Передача файла с результатами измерений в XML-формате, подписанного электронной подписью субъекта оптового рынка, в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» производится с автоматизированного рабочего места субъекта оптового рынка. Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), включающей в себя источник сигналов эталонного времени на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника, входящего в состав УССВ типа УСВ-3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №64242-16, а также часы сервера БД и счетчиков. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU). Сравнение показаний часов сервера БД с УССВ осуществляется не реже одного раза в час. Корректировка часов сервера БД производится независимо от величины расхождений. Сравнение времени часов счетчиков с часами сервера БД происходит не реже одного раза в сутки, корректировка времени часов счетчиков происходит при расхождении со временем часов сервера БД более  $\pm 1$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

## **Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входят ПО счетчиков, ПО сервера ИВК, ПО АРМ на основе пакета программ «Энергосфера». Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

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 менее 1.1.1.1                            |
| Цифровой идентификатор ПО                       | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                         |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

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

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

| Номер ИК                                         | Наименование ИК                                  | Измерительные компоненты                                               |                                                                           |                                                      |                          | Вид электро-<br>энергии | Метрологические<br>характеристики ИК |                                              |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                  |                                                  | ТТ                                                                     | ТН                                                                        | Счётчик                                              | УССВ                     |                         | Основ-<br>ная<br>погреш-<br>ность, % | Погреш-<br>ность в<br>рабочих<br>условиях, % |
| 1                                                | Читинская СЭС,<br>РУ-10 кВ, 1 СШ 10<br>кВ, Яч.11 | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> 400/1<br>Рег. № 70106-17 | НАЛИ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> 10000/100<br>Рег. № 70747-18 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная                | ±0,9                                 | ±2,7                                         |
|                                                  |                                                  |                                                                        |                                                                           |                                                      |                          | реактивная              | ±2,3                                 | ±5,2                                         |
| 2                                                | Читинская СЭС,<br>РУ-10 кВ, 2 СШ 10<br>кВ, Яч.10 | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>К <sub>ТТ</sub> 400/1<br>Рег. № 70106-17 | НАЛИ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>К <sub>ТН</sub> 10000/100<br>Рег. № 70747-18 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная                | ±0,9                                 | ±2,7                                         |
|                                                  |                                                  |                                                                        |                                                                           |                                                      |                          | реактивная              | ±2,3                                 | ±5,2                                         |
| 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 для  $\cos \varphi = 0,8$  инд,  $I = 0,02 \cdot I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии 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, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. 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>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков электроэнергии, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C         | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>от 0,5 инд. до 1<br>от 49,5 до 50,5<br>от –60 до +55<br>от –40 до +60<br>от –50 до +70<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>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | 220000<br>2<br>45000<br>2<br>100000<br>1                                                                                               |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики электроэнергии:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки, сутки, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                             | 114<br>40<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 оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
  - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
  - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
  - перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.
- журнал сервера:
  - даты начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - установка и корректировка времени;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - нарушение защиты ИВК;
  - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени;
  - замена счетчика;
  - полученные «Журналы событий» ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (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 эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                          | Обозначение              | Количество,<br>шт./экз. |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                   | ТОЛ-СВЭЛ-10              | 6                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НАЛИ-НТЗ-10              | 2                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.16           | 2                       |
| Устройство синхронизации времени                      | УСВ-3                    | 1                       |
| Программное обеспечение                               | «Энергосфера»            | 1                       |
| Паспорт-формуляр                                      | РЭСС.411711.АИИС.1016 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) Читинская СЭС (2 этап), аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Грин Энерджи Рус»

(ООО «Грин Энерджи Рус»)

ИНН 9718043825

Адрес: 117342, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65 корп. 1, этаж 20 пом. XLVI ком. 5.25

### Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

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

**Испытательный центр**

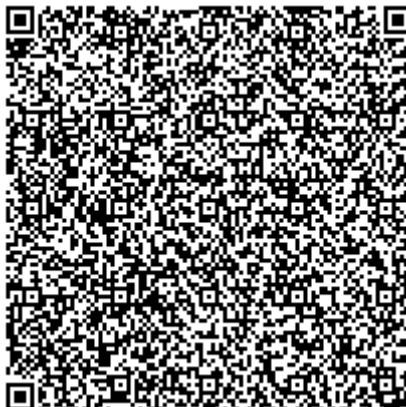
Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312736.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» мая 2022 г. № 1273

Регистрационный № 85692-22

Лист № 1  
Всего листов 26

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Ульяновской области (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» (основное и/или резервное);

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

Основной сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ», резервный сервер ОАО «РЖД» создан на базе ПО «Энергия Альфа 2».

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

ИВК в части сервера ОАО «РЖД» единомоментно работает либо на основном сервере, либо на резервном.

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 ИК при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД» (основные типа ЭКОМ-3000 и/или резервные типа RTU-327), где осуществляется формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков любым УСПД в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса. ИВКЭ единомоментно работает либо на основном УСПД, либо на резервном.

Далее по основному каналу связи, 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.

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 синхронизации времени ССВ-1Г, устройство синхронизации времени УСВ-3, серверы точного времени Метроном-50М, часы сервера ОАО «РЖД», часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы УСПД и счётчиков. Сервер синхронизации времени ССВ-1Г, серверы точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе серверов точного времени (основного и резервного) типа 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).

Основной сервер ОАО «РЖД» оснащен сервером синхронизации времени ССВ-1Г. Периодичность сравнения показаний часов между основным сервером ОАО «РЖД» и ССВ-1Г осуществляется посредством ntp-сервера не реже 1 раза в сутки. Резервным источником сигналов точного времени является УСВ-3. Корректировка времени 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).

Резервный сервер ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени 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).

Основные УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от сервера ССВ-1Г посредством ntp-сервера. 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).

Резервные УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от резервного сервера 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 ИК синхронизируются от УСПД (основных и/или резервных) 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).

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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. Заводской номер средства измерений наносится в формуляр АИИС КУЭ типографским способом.

### 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<br>учета | Состав ИК АИИС КУЭ                                                          |                                           |                  |         |                                                                                               |                                                                                                  |
|----------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                  | Вид СИ,<br>класс точности,<br>коэффициент трансформации,<br>№ Госреестра СИ |                                           | Обозначение, тип |         | ИВКЭ                                                                                          | УССВ                                                                                             |
| 1        | 2                                | 3                                                                           |                                           | 4                |         | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
| 1        | ТПС Барыш, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-1    | ТТ                                                                          | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-08           | A                | ТПОЛ-10 | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|          |                                  |                                                                             |                                           | B                | ТПОЛ-10 |                                                                                               |                                                                                                  |
|          |                                  |                                                                             |                                           | C                | ТПОЛ-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=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97         | EA05RL-P1B-3     |         |                                                                                               |                                                                                                  |
| 2        | ТПС Барыш, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-2    | ТТ                                                                          | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-08           | A                | ТПОЛ-10 |                                                                                               |                                                                                                  |
|          |                                  |                                                                             |                                           | B                | ТПОЛ-10 |                                                                                               |                                                                                                  |
|          |                                  |                                                                             |                                           | C                | ТПОЛ-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=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97         | EA05RL-P1B-3     |         |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение теблицы 4

| 1 | 2                                  | 3       |                                             | 4            |              | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---|------------------------------------|---------|---------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | ТПС Барыш, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-3      | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№32139-06            | A            | ТОЛ-СЭЩ-10   | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|   |                                    |         |                                             | B            | ТОЛ-СЭЩ-10   |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    |         |                                             | C            | ТОЛ-СЭЩ-10   |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/√3/100/√3<br>№3344-08   | A            | ЗНОЛ.06-10УЗ |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    |         |                                             | B            | ЗНОЛ.06-10УЗ |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    |         |                                             | C            | ЗНОЛ.06-10УЗ |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97           | EA05RL-P1B-3 |              |                                                                                               |                                                                                                  |
| 4 | ТПС Безводовка, КРУН-10кВ, ф.2 ПТП | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-59             | A            | ТПОЛ-10      |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    |         |                                             | B            | -            |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    |         |                                             | C            | ТПОЛ-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=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97           | EA05RL-P1B-3 |              |                                                                                               |                                                                                                  |
| 5 | ТПС Громово, ввод Т-1 110кВ        | ТТ      | КТ=0,2S<br>КТТ=400/5<br>№30489-05           | A            | TG145        |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    |         |                                             | B            | TG145        |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    |         |                                             | C            | TG145        |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>№14205-05 | A            | НКФ-110-57   |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    |         |                                             | B            | НКФ-110-57   |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    |         |                                             | C            | НКФ-110-57   |                                                                                               |                                                                                                  |
|   |                                    | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97           | EA05RAL-B-4  |              |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                       | 3                |                                             | 4 |            | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|-----------------------------------------|------------------|---------------------------------------------|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6       | ТПС Громово, ввод Т-2<br>110кВ          | ТТ               | КТ=0,2S<br>КТТ=400/5<br>№30489-05           | A | TG145      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | B | TG145      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | C | TG145      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         | ТН               | КТ=0,5<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>№14205-05 | A | HKΦ-110-57 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | B | HKΦ-110-57 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | C | HKΦ-110-57 |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97       | EA05RAL-B-4      |                                             |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 7       | ТПС Громово, РУ-0,4кВ,<br>ф.ТСЦБ1 0,4кВ | ТТ               | КТ=0,2S<br>КТТ=250/1<br>№26100-03           | A | TCH-6      | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|         |                                         |                  |                                             | B | TCH-6      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | C | TCH-6      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         | ТН               | -                                           | A | -          |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | C |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№31857-06       | A1805RL-P4G-DW-4 |                                             |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 8       | ТПС Громово, РУ-0,4кВ,<br>ф.ТСЦБ2 0,4кВ | ТТ               | КТ=0,2S<br>КТТ=250/1<br>№26100-03           | A | TCH-6      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | B | TCH-6      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | C | TCH-6      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         | ТН               | -                                           | A | -          |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                         |                  |                                             | C |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№31857-06       | A1805RL-P4G-DW-4 |                                             |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                    | 3                 |                                           | 4 |            | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|--------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9       | ТПС Громово, РУ-10кВ, ф.1<br>ПЭ 10кВ | ТТ                | КТ=0,5S<br>КТТ=100/5<br>№32139-06         | A | ТОЛ-СЭЩ-10 | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|         |                                      |                   |                                           | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | C | ТОЛ-СЭЩ-10 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      | ТН                | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№16687-02      | A | НАМИТ-10-2 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | C |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№31857-06    | A1805RL-P4G-DW-3  |                                           |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 10      | ТПС Громово, РУ-10кВ, ф.2<br>ПЭ 10кВ | ТТ                | КТ=0,5S<br>КТТ=50/5<br>№32139-06          | A | ТОЛ-СЭЩ-10 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | C | ТОЛ-СЭЩ-10 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      | ТН                | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№16687-02      | A | НАМИТ-10   |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | C |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№31857-06    | A1805RAL-P4G-DW-3 |                                           |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 11      | ТПС Должниково, РУ-10кВ, ф.КВ-1      | ТТ                | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-08           | A | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | B | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | C | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      | ТН                | КТ=0,5<br>КТН=10000/√3/100/√3<br>№3344-04 | A | ЗНОЛ.06    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | B | ЗНОЛ.06    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                      |                   |                                           | C | ЗНОЛ.06    |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97    | EA05RL-P1B-3      |                                           |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                 | 3            |                                           | 4 |              | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------------|---|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12      | ТПС Должиково, РУ-10кВ, ф.КВ-2    | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-08           | А | ТПОЛ-10      | RTU-327<br>Рег. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Рег. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Рег. № 58301-14 |
|         |                                   |              |                                           | В | ТПОЛ-10      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | С | ТПОЛ-10      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/√3/100/√3<br>№3344-04 | А | ЗНОЛ.06-10УЗ |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | В | ЗНОЛ.06-10УЗ |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | С | ЗНОЛ.06-10УЗ |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3 |                                           |   |              |                                                                                               |                                                                                                  |
| 13      | ТПС Инза , РУ-10кВ, ф.КВ-1        | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=1000/5<br>№1261-08          | А | ТПОЛ-10      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | В | ТПОЛ-10      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | С | ТПОЛ-10      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,2<br>КТН=10000/100<br>№11094-87      | А | НАМИ-10      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | В |              |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | С |              |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3 |                                           |   |              |                                                                                               |                                                                                                  |
| 14      | ТПС Инза , РУ-10кВ, ф.КВ-2        | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№1261-02           | А | ТПОЛ-10      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | В | ТПОЛ-10      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | С | ТПОЛ-10      |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№16687-07      | А | НАМИТ-10-1   |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | В |              |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                           | С |              |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3 |                                           |   |              |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                 | 3            |                                      | 4 |            | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|-----------------------------------|--------------|--------------------------------------|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15      | ТПС Канадей, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-1   | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№1261-59      | А | ТПОЛ-10    | RTU-327<br>Рег. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Рег. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Рег. № 17049-14 | УСВ-3<br>Рег. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Рег. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Рег. № 58301-14 |
|         |                                   |              |                                      | В | -          |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,2<br>КТН=10000/100<br>№11094-87 | А | НАМИ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | В |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3 |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 16      | ТПС Канадей, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-2   | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№1261-59      | А | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | В | -          |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№16687-07 | А | НАМИТ-10-1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | В |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3 |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 17      | ТПС Ключики, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-1   | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№1261-08      | А | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | В |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№16687-07 | А | НАМИТ-10-1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | В |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3 |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                 | 3            |                                      | 4 |            | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|-----------------------------------|--------------|--------------------------------------|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18      | ТПС Ключики, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-2   | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№1261-08      | А | ТПОЛ-10    | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|         |                                   |              |                                      | В |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№16687-07 | А | НАМИТ-10-1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | В |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3 |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 19      | ТПС Коптевка, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-1  | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№1261-08      | А | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | В |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№70324-18 | А | НАМИТ-10-2 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | В |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3 |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 20      | ТПС Коптевка, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-2  | ТТ           | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№1261-08      | А | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | В |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№16687-97 | А | НАМИТ-10   |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | В |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | С |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3 |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                  | 3              |                                             | 4 |               | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|---|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21      | ТПС Коромысловка, ЗРУ-10кВ, ф.КВ-1 | ТТ             | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-08             | A | ТПОЛ-10       |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |                |                                             | B |               |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |                |                                             | C | ТПОЛ-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=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97  | ЕА05RL-Р1В-3   |                                             |   |               |                                                                                               |                                                                                                  |
| 22      | ТПС Коромысловка, ЗРУ-10кВ, ф.КВ-2 | ТТ             | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-08             | A | ТПОЛ-10       | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|         |                                    |                |                                             | B |               |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |                |                                             | C | ТПОЛ-10       |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    | ТН             | КТ=0,5<br>КТН=10000/√3/100/√3<br>№3344-04   | A | ЗНОЛ.06       |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |                |                                             | B | ЗНОЛ.06       |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |                |                                             | C | ЗНОЛ.06       |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97  | ЕА05RL-Р1В-3   |                                             |   |               |                                                                                               |                                                                                                  |
| 23      | ТПС Курмаевка, ввод Т-1 110кВ      | ТТ             | КТ=0,2S<br>КТТ=75/1<br>№34096-07            | A | ТГФ110-II*    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |                |                                             | B | ТГФ110-II*    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |                |                                             | C | ТГФ110-II*    |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    | ТН             | КТ=0,2<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>№24218-03 | A | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |                |                                             | B | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |                |                                             | C | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№16666-97  | ЕА02RALX-Р3В-4 |                                             |   |               |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                              | 3              |                                             | 4 |               | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|---|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24      | ТПС Курмаевка, ввод Т-2 110кВ                  | ТТ             | КТ=0,2S<br>КТТ=75/1<br>№34096-07            | А | ТГФ110-П*     | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|         |                                                |                |                                             | В | ТГФ110-П*     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | С | ТГФ110-П*     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                | ТН             | КТ=0,2<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>№24218-03 | А | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | В | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | С | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№16666-97              | ЕА02RALX-РЗВ-4 |                                             |   |               |                                                                                               |                                                                                                  |
| 25      | ТПС Курмаевка, ОРУ-110кВ, Рабочая перемильча   | ТТ             | КТ=0,2S<br>КТТ=300/1<br>№34096-07           | А | ТГФ110-П*     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | В | ТГФ110-П*     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | С | ТГФ110-П*     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                | ТН             | КТ=0,2<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>№24218-03 | А | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | В | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | С | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№16666-97              | ЕА02RALX-РЗВ-4 |                                             |   |               |                                                                                               |                                                                                                  |
| 26      | ТПС Курмаевка, ОРУ-110кВ, Ремонтная перемильча | ТТ             | КТ=0,2S<br>КТТ=300/1<br>№34096-07           | А | ТГФ110-П*     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | В | ТГФ110-П*     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | С | ТГФ110-П*     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                | ТН             | КТ=0,2<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>№24218-03 | А | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | В | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                |                |                                             | С | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№16666-97              | ЕА02RALX-РЗВ-4 |                                             |   |               |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                  | 3             |                                      | 4 |            | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27      | ТПС Курмаевка, РУ-10кВ,<br>ф.№2-ПЭ | ТТ            | КТ=0,2S<br>КТТ=75/5<br>№25433-03     | A | ТЛО-10     | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|         |                                    |               |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | C | ТЛО-10     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    | ТН            | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | A | НАМИ-10-95 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | C |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97  | ЕА05RL-P1B-3  |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 28      | ТПС Курмаевка, РУ-10кВ,<br>ф.№3    | ТТ            | КТ=0,5<br>КТТ=75/5<br>№1276-59       | A | ТПЛ-10     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | C | ТПЛ-10     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    | ТН            | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | A | НАМИ-10-95 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | C |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№27524-04  | СЭТ-4ТМ.03.01 |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 29      | ТПС Курмаевка, РУ-10кВ,<br>ф.№4    | ТТ            | КТ=0,2S<br>КТТ=150/5<br>№25433-03    | A | ТЛО-10     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | C | ТЛО-10     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    | ТН            | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | A | НАМИ-10-95 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                    |               |                                      | C |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№27524-04  | СЭТ-4ТМ.03.01 |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                 | 3            |                                      | 4 |            | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|-----------------------------------|--------------|--------------------------------------|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30      | ТПС Курмаевка, РУ-10кВ,<br>ф.№6   | ТТ           | КТ=0,2S<br>КТТ=150/5<br>№25433-03    | A | ТЛО-10     | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|         |                                   |              |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | C | ТЛО-10     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | A | НАМИ-10-95 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | C |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1B-3 |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 31      | ТПС Курмаевка, РУ-10кВ,<br>ф.№7   | ТТ           | КТ=0,2S<br>КТТ=200/5<br>№25433-03    | A | ТЛО-10     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | C | ТЛО-10     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | A | НАМИ-10-95 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | C |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№36697-08 | СЭТ-4ТМ.03М  |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 32      | ТПС Курмаевка, РУ-10кВ,<br>ф.№8   | ТТ           | КТ=0,2S<br>КТТ=150/5<br>№25433-03    | A | ТЛО-10     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | C | ТЛО-10     |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН           | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№20186-05 | A | НАМИ-10-95 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | B |            |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |              |                                      | C |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№27524-04 | СЭТ-4ТМ.03   |                                      |   |            |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                 | 3                   |                                             | 4 |         | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|---|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33      | ТПС Налейка, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-1   | ТТ                  | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-08             | A | ТПОЛ-10 | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|         |                                   |                     |                                             | B |         |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                     |                                             | C | ТПОЛ-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=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | EA05RL-P1B-3        |                                             |   |         |                                                                                               |                                                                                                  |
| 34      | ТПС Налейка, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-2   | ТТ                  | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-08             | A | ТПОЛ-10 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                     |                                             | B |         |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                     |                                             | C | ТПОЛ-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=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | EA05RL-P1B-3        |                                             |   |         |                                                                                               |                                                                                                  |
| 35      | ТПС Никулино, ввод Т-1<br>110кВ   | ТТ                  | КТ=0,2S<br>КТТ=50/1<br>№40088-08            | A | VAU-123 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                     |                                             | B | VAU-123 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                     |                                             | C | VAU-123 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН                  | КТ=0,2<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>№40088-08 | A | VAU-123 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                     |                                             | B | VAU-123 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                     |                                             | C | VAU-123 |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№31857-11 | A1802RALQ-P4GB-DW-4 |                                             |   |         |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                  | 3       |                                            | 4                    |            | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|----|------------------------------------|---------|--------------------------------------------|----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 36 | ТПС Новоспасская, ОРУ-35кВ, ф.КВ-1 | ТТ      | КТ=0,2S<br>КТТ=200/1<br>№37491-08          | A                    | STSM-38    | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|    |                                    |         |                                            | B                    | STSM-38    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    |         |                                            | C                    | STSM-38    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=35000/√3/100/√3<br>№912-07   | A                    | ЗНОМ-35-65 |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    |         |                                            | B                    | ЗНОМ-35-65 |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    |         |                                            | C                    | ЗНОМ-35-65 |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    | Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№31857-06          | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 37 | ТПС Новоспасская, ОРУ-35кВ, ф.КВ-2 | ТТ      | КТ=0,2S<br>КТТ=200/1<br>№37491-08          | A                    | STSM-38    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    |         |                                            | B                    | STSM-38    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    |         |                                            | C                    | STSM-38    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    | ТН      | КТ=0,2<br>КТН=35000/√3/100/√3<br>№37493-08 | A                    | NTSM-38    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    |         |                                            | B                    | NTSM-38    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    |         |                                            | C                    | NTSM-38    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    | Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№31857-06          | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 |            |                                                                                               |                                                                                                  |
| 38 | ТПС Патрикеево, ЗРУ-10кВ, ф.КВ-1   | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№1261-08            | A                    | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    |         |                                            | B                    | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    |         |                                            | C                    | ТПОЛ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    | ТН      | КТ=0,2<br>КТН=10000/100<br>№11094-87       | A                    | НАМИ-10    |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                    |         |                                            | 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                                                                                                |
|---------|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|---|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39      | ТПС Патрикеево, ЗРУ-10кВ, ф.КВ-2  | ТТ              | КТ=0,5<br>КТТ=600/5<br>№25433-03          | A | ТЛО-10   | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|         |                                   |                 |                                           | B | ТЛО-10   |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | C | ТЛО-10   |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН              | КТ=0,5<br>КТН=10000/√3/100/√3<br>№3344-04 | A | ЗНОЛ.06  |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | B | ЗНОЛ.06  |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | C | ЗНОЛ.06  |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3    |                                           |   |          |                                                                                               |                                                                                                  |
| 40      | ТПС Патрикеево, ЗРУ-10кВ, ф.КВ-3  | ТТ              | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№7069-07           | A | ТОЛ-10   |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | B | ТОЛ-10   |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | C | ТОЛ-10   |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН              | КТ=0,2<br>КТН=10000/100<br>№11094-87      | A | НАМИ-10  |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | B |          |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | C |          |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№20175-01 | СЭТ-4ТМ.02.2-14 |                                           |   |          |                                                                                               |                                                                                                  |
| 41      | ТПС Репьевка, РУ-10кВ, ф.КВ-1     | ТТ              | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№1261-08           | A | ТПОЛ-10  |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | B |          |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | C | ТПОЛ-10  |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   | ТН              | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№16687-07      | A | НАМИТ-10 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | B |          |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                   |                 |                                           | C |          |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97 | ЕА05RL-P1В-3    |                                           |   |          |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2                                                        | 3       |                                           | 4            |          | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------|--------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 42 | ТПС Репьевка, РУ-10кВ,<br>ф.КВ-2                         | ТТ      | КТ=0,5<br>КТТ=800/5<br>№1261-08           | A            | ТПОЛ-10  | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|    |                                                          |         |                                           | B            |          |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | C            | ТПОЛ-10  |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          | ТН      | КТ=0,5<br>КТН=10000/100<br>№16687-02      | A            | НАМИТ-10 |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | B            |          |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | C            |          |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          | Счетчик | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№16666-97         | ЕА05RL-P1В-3 |          |                                                                                               |                                                                                                  |
| 43 | ПС Горбуново-Т 110/10<br>кВ, РУ-10кВ, ввод 1 сш<br>10 кВ | ТТ      | КТ = 0,5<br>КТТ = 1000/5<br>№ 1261-08     | A            | ТПОЛ-10  |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | B            | -        |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | C            | ТПОЛ-10  |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          | ТН      | КТ = 0,2<br>КТН = 10000/100<br>№ 11094-87 | A            | НАМИ-10  |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | B            |          |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | C            |          |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          | Счетчик | КТ = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№ 16666-97    | ЕА05RL-P2В-3 |          |                                                                                               |                                                                                                  |
| 44 | ПС Горбуново-Т 110/10<br>кВ, РУ-10кВ, ввод 2 сш<br>10 кВ | ТТ      | КТ = 0,5<br>КТТ = 1000/5<br>№ 1261-08     | A            | ТПОЛ-10  |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | B            | -        |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | C            | ТПОЛ-10  |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          | ТН      | КТ = 0,2<br>КТН = 10000/100<br>№ 11094-87 | A            | НАМИ-10  |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | B            |          |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          |         |                                           | C            |          |                                                                                               |                                                                                                  |
|    |                                                          | Счетчик | КТ = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№ 16666-97    | ЕА05RL-P2В-3 |          |                                                                                               |                                                                                                  |

Продолжение таблицы 4

| 1       | 2                                                 | 3                    |                                             | 4                   |               | 5                                                                                             | 6                                                                                                |
|---------|---------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 45      | ПС 110 кВ Кильдин (ПС 7),<br>ОРУ 110 кВ, ввод Т-1 | ТТ                   | КТ=0,2S<br>КТТ=200/1<br>№23256-05           | A                   | ТБМО-110 УХЛ1 | RTU-327<br>Пер. № 19495-03,<br>RTU-327<br>Пер. № 41907-09<br><br>ЭКОМ-3000<br>Пер. № 17049-14 | УСВ-3<br>Пер. № 51644-12<br><br>Метроном-50М<br>Пер. № 68916-17<br><br>ССВ-1Г<br>Пер. № 58301-14 |
|         |                                                   |                      |                                             | B                   | ТБМО-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                   |                      |                                             | C                   | ТБМО-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                   | ТН                   | КТ=0,2<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>№24218-03 | A                   | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                   |                      |                                             | B                   | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                   |                      |                                             | C                   | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
| Счетчик | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№31857-06                 | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 |                                             |                     |               |                                                                                               |                                                                                                  |
| 46      | ПС 110 кВ Кильдин (ПС 7), ОРУ 110 кВ, ввод Т-2    | ТТ                   | КТ=0,2S<br>КТТ=200/1<br>№23256-05           | A                   | ТБМО-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                   |                      |                                             | B                   | ТБМО-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                   |                      |                                             | C                   | ТБМО-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                   | ТН                   | КТ=0,2<br>КТН=110000/√3/100/√3<br>№24218-03 | A                   | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                   |                      |                                             | B                   | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                   |                      |                                             | C                   | НАМИ-110 УХЛ1 |                                                                                               |                                                                                                  |
|         |                                                   | Счетчик              | КТ=0,2S/0,5<br>Ксч=1<br>№31857-06           | A1802RALQ-P4GB-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<br>электроэнергии | Границы основной<br>погрешности (±δ), % | Границы погрешности в<br>рабочих условиях (±δ), % |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                     | 3                                       | 4                                                 |
| 1-4,11,12,14,16-22,<br>28,33,34,39,41,42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Активная              | 1,2                                     | 5,7                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Реактивная            | 2,5                                     | 3,5                                               |
| 5,6,27,29,30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Активная              | 1,0                                     | 2,8                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Реактивная            | 1,8                                     | 4,0                                               |
| 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Активная              | 0,9                                     | 4,7                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Реактивная            | 2,0                                     | 3,5                                               |
| 9,10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Активная              | 1,2                                     | 5,1                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Реактивная            | 2,5                                     | 4,4                                               |
| 13,15,38,40,43,44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Активная              | 1,0                                     | 5,6                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Реактивная            | 2,2                                     | 3,4                                               |
| 23-26,35,37,45,46                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Активная              | 0,5                                     | 2,0                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Реактивная            | 1,1                                     | 2,1                                               |
| 31,32,36                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Активная              | 0,8                                     | 2,2                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Реактивная            | 1,5                                     | 2,2                                               |
| Пределы допускаемой погрешности<br>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 2(5)% I <sub>ном</sub> cosφ = 0,5 <sub>инд</sub> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°С. |                       |                                         |                                                   |

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                    |
| <p>Нормальные условия:<br/>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии<br/>ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии<br/>ГОСТ Р 52425-2005, ТУ 4228-011-29056091-11<br/>ГОСТ 26035-83</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>от 99 до 101<br/>от 100 до 120<br/>0,87</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25<br/>от +18 до +22</p>                                                                           |
| <p>Условия эксплуатации:<br/>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> <li>- диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД RTU-327</li> <li>- для УСПД ЭКОМ-3000</li> <li>- для УСВ-3</li> <li>- для Метроном-50М</li> <li>- для ССВ-1Г</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>от 90 до 110<br/>от 2(5) до 120<br/>от 0,5 до 1,0</p> <p>от -40 до +35<br/>от -40 до +60<br/>от 0 до +75<br/>от 0 до +40<br/>от -25 до +60<br/>от +15 до +30<br/>от +5 до +40</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>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</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>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03:</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>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М:</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>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.2:</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 RTU-327:</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 ЭКОМ-3000:</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>50000<br/>72</p> <p>120000<br/>72</p> <p>90000<br/>72</p> <p>140000<br/>72</p> <p>90000<br/>72</p> <p>40000<br/>24</p> <p>100000<br/>24</p>                                       |

Продолжение таблицы 6

| 1                                                                                                                                                            | 2         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ИВК:<br>- коэффициент готовности, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более                                                  | 0,99<br>1 |
| Глубина хранения информации<br>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;

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 титульные листы 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 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Комбинированные трансформаторы                                                          | VAU-123                 | 3 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                     | STSM-38                 | 6 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                     | ТБМО-110-УХЛ1           | 6 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                     | ТСН-6                   | 6 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                     | TG145                   | 6 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                     | ТГФ110-II*              | 12 шт.     |
| Трансформаторы тока                                                                     | ТЛО-10                  | 13 шт.     |
| Трансформаторы тока                                                                     | ТОЛ-10                  | 3 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                     | ТОЛ-СЭЩ-10              | 7 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                     | ТПЛ-10                  | 2 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                     | ТПОЛ-10                 | 51 шт.     |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НКФ-110-57              | 6 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НАМИ-110 УХЛ1           | 12 шт.     |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОМ-35-65              | 3 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                                               | NTSM-38                 | 3 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                                               | ЗНОЛ.06-10УЗ            | 30 шт.     |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НАМИ-10                 | 5 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НАМИ-10-95              | 2 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                                               | НАМИТ-10                | 10 шт.     |
| Счетчики электроэнергии многофункциональные                                             | Альфа А1800             | 9 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные                           | ЕвроАЛЬФА               | 32 шт.     |
| Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные | СЭТ-4ТМ.02.2            | 1 шт.      |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные                                      | СЭТ-4ТМ.03              | 3 шт.      |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные                                      | СЭТ-4ТМ.03М             | 1 шт.      |
| Устройства сбора и передачи данных                                                      | RTU-327                 | 5 шт.      |
| Устройства сбора и передачи данных                                                      | ЭКОМ-3000               | 6 шт.      |
| Устройства синхронизации времени                                                        | УСВ-3                   | 1 шт.      |
| Серверы точного времени                                                                 | Метроном-50М            | 2 шт.      |
| Серверы синхронизации времени                                                           | ССВ-1Г                  | 1 шт.      |
| Формуляр                                                                                | 13526821.4611.229.ЭД.ФО | 1 экз.     |

**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 Ульяновской области», аттестованном ООО «Энергокомплекс», аттестат аккредитации № RA.RU.312235 от 01.06.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Ульяновской области**

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

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

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

**Правообладатель**

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

ИНН 7706284124

Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 42, стр. 3

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 проспект, д. 42, стр. 3

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 287-81-92

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»

(ООО «Энергокомплекс»)

ИНН: 7444052356

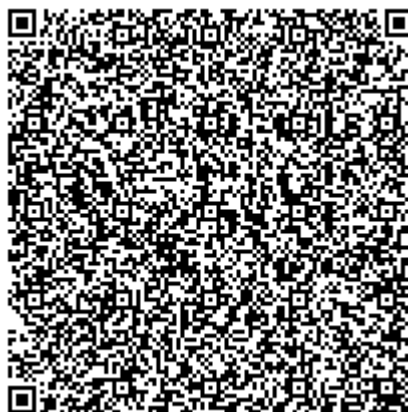
Адрес: 455017, Челябинская обл, г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, строение 2

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, офис 23

Телефон: +7 (351) 958-02-68

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

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312235



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85693-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы напряжения емкостные ТЕМР 123**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы напряжения емкостные ТЕМР 123 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

**Описание средства измерений**

Трансформаторы напряжения состоят из делителя напряжения и электромагнитного устройства (далее по тексту - ЭМУ). Делитель состоит из набора конденсаторов с бумажно-пропиленовой изоляцией обкладок, помещенных в залитый синтетическим маслом изолятор из фарфора, и смонтирован в виде колонны из двух секций.

ЭМУ подключается к выходу делителя напряжения и состоит из последовательно включенных компенсирующего реактора с малыми потерями и электромагнитного трансформатора. Первичная обмотка электромагнитного трансформатора секционирована для корректировки коэффициента трансформации.

ЭМУ имеет три вторичные обмотки, заключено в герметичный бак, заполненный маслом. Корпус ЭМУ служит основанием для монтажа колонны емкостного делителя. Высоковольтный ввод расположен на верхнем фланце делителя. На боковой части бака с ЭМУ находится коробка вторичных выводов. Крышка контактной коробки пломбируется для предотвращения несанкционированного доступа.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на делении высокого напряжения переменного тока с помощью последовательно включенных конденсаторов.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения емкостные ТЕМР 123 зав. № Т09095901, Т09095902, Т09095903, Т09095904, Т09095905, Т09095906, Т09095907, Т09095908, Т09095909, Т09095910, Т09095911, Т09095912, Т09096201, Т09096202, Т09096203, Т09096204, Т09096205, Т09096206, Т10090301, Т10090302, Т10090303, Т10090304, Т10090305, Т10090306.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из буквы латинского алфавита и арабских цифр.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

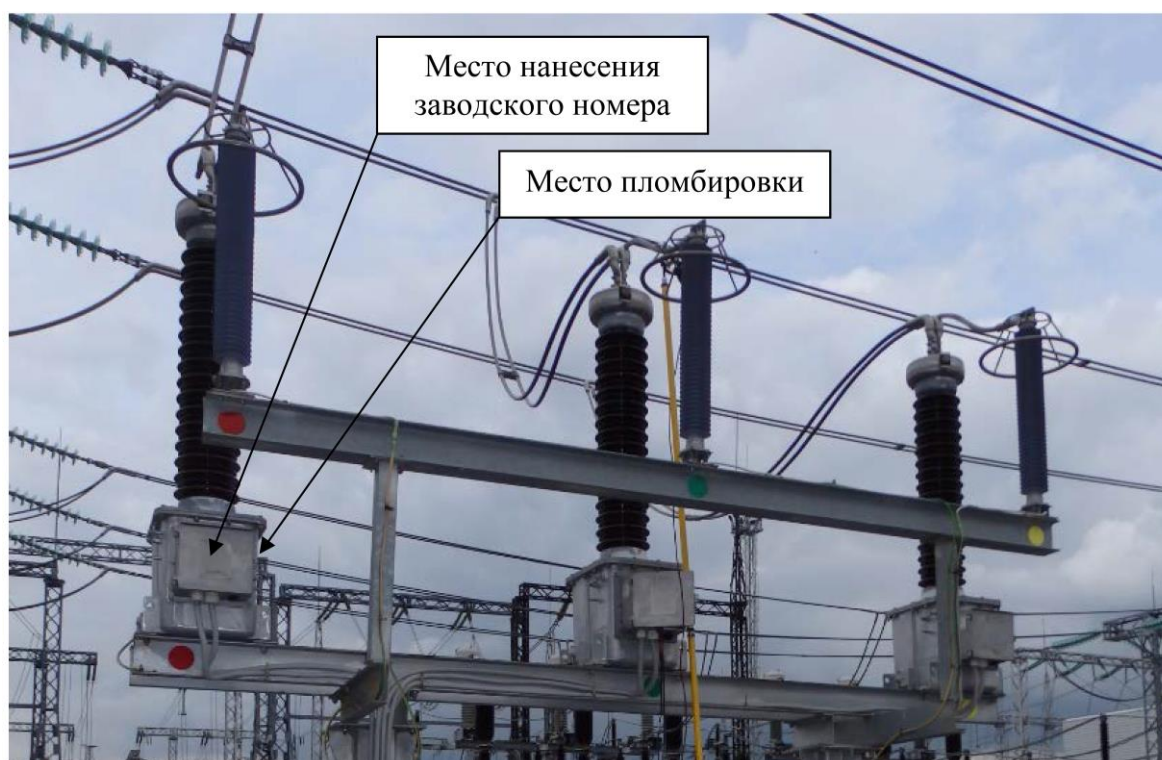


Рисунок 1. Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                              | Значение для заводских номеров                                                                                                     |     |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                          | T09095901, T09095902, T09095903, T09095904, T09095905, T09095906, T09095907, T09095908, T09095909, T09095910, T09095911, T09095912 |     |
| Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1ном}$ , кВ | 110/ $\sqrt{3}$                                                                                                                    |     |
| Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2ном}$ , В  | 100/ $\sqrt{3}$                                                                                                                    |     |
| Номинальная частота $f_{ном}$ , Гц                       | 50                                                                                                                                 |     |
| Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983   | 0,2                                                                                                                                | 0,5 |
| Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А     | 100                                                                                                                                | 200 |

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                              | Значение для заводских номеров                                   |  |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--|
|                                                          | T09096201, T09096202, T09096203, T09096204, T09096205, T09096206 |  |
| Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1ном}$ , кВ | 110/ $\sqrt{3}$                                                  |  |
| Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2ном}$ , В  | 100/ $\sqrt{3}$                                                  |  |
| Номинальная частота $f_{ном}$ , Гц                       | 50                                                               |  |
| Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983   | 0,2                                                              |  |
| Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А     | 100; 200                                                         |  |

Таблица 1.3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                              | Значение для заводских номеров                                   |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                                          | T10090301, T10090302, T10090303, T10090304, T10090305, T10090306 |
| Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1ном}$ , кВ | 110/ $\sqrt{3}$                                                  |
| Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2ном}$ , В  | 100/ $\sqrt{3}$                                                  |
| Номинальная частота $f_{ном}$ , Гц                       | 50                                                               |
| Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983   | 0,2; 0,5                                                         |
| Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А     | 100                                                              |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                 | Значение      |
|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °C | от -45 до +40 |

### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                       | Обозначение | Количество |
|------------------------------------|-------------|------------|
| Трансформатор напряжения емкостный | ТЕМР 123    | 1 шт.      |
| Паспорт                            | ТЕМР 123    | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.746-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 0,1/ $\sqrt{3}$  до 750/ $\sqrt{3}$  кВ

Техническая документация изготовителя

### Правообладатель

Фирма «Trench Limited Instrument Transformer Division», Канада  
Адрес: 71 Maybrook Drive M1V 4B6 Scarborough, Ontario, Canada  
Телефон: +1 416 298 8108  
Факс: +1 416 298 2209  
Web-сайт: [www.trench-group.com](http://www.trench-group.com)  
E-mail: [sales@trench-group.com](mailto:sales@trench-group.com)

### Изготовитель

Фирма «Trench Limited Instrument Transformer Division», Канада  
Адрес: 71 Maybrook Drive M1V 4B6 Scarborough, Ontario, Canada  
Телефон: +1 416 298 8108  
Факс: +1 416 298 2209  
Web-сайт: [www.trench-group.com](http://www.trench-group.com)  
E-mail: [sales@trench-group.com](mailto:sales@trench-group.com)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

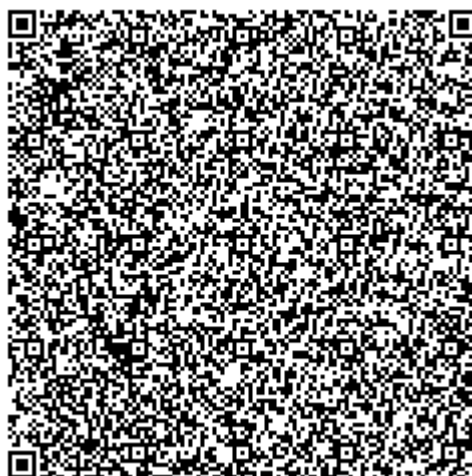
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

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

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.310639



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы для измерения геометрических параметров PosiTector

#### Назначение средства измерений

Приборы для измерения геометрических параметров PosiTector (далее – приборы PosiTector) предназначены для измерений:

- толщины диэлектрических покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях (приборы PosiTector с преобразователем модификации 6000 (далее – PosiTector 6000));
- толщины покрытий на поверхности, материал которой отличается по плотности от материала покрытия (приборы PosiTector с преобразователем модификации 200 (далее – PosiTector 200));
- толщины изделий из металлов, конструкционных металлических сплавов и неметаллических материалов при одностороннем доступе к ним (приборы PosiTector с преобразователем модификации UTG (далее – PosiTector UTG))
- глубины пазов (приборы PosiTector с преобразователем модификации SPG (далее – PosiTector SPG))

#### Описание средства измерений

Приборы PosiTector являются портативными одноканальными приборами. Принцип действия приборов основан на преобразовании сигналов, пропорциональных измеряемым величинам, поступающих в электронный блок от преобразователя. Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее. В зависимости от заказа, приборы PosiTector могут поставляться с одним или несколькими сменными преобразователями следующих модификаций: 200, 6000, UTG, SPG.

Принцип действия приборов PosiTector 200 основан на ультразвуковом методе неразрушающего контроля. Ультразвуковая волна, генерируемая преобразователем, проникает в покрытие через контактную жидкость и отражается от любой поверхности, материал которой отличается по плотности от материала покрытия. Измерение времени прохождения ультразвуковой волны от преобразователя до границы покрытие/основание и назад в электронном блоке прибора пересчитывается в показание толщины.

Преобразователи модификации 200 выпускаются в следующих исполнениях: B, C, D.

Принцип действия приборов PosiTector 6000 основан на магнитном и вихретоковом методах неразрушающего контроля.

Магнитный метод заключается в измерении магнитного сопротивления замкнутой магнитной цепи, образованной преобразователем и основанием из ферромагнитного металла. Величина магнитного сопротивления зависит от толщины неферромагнитного покрытия, расположенного между преобразователем и основанием из ферромагнитного металла. В электронном блоке по измеренному значению магнитного сопротивления рассчитывается толщина неферромагнитного покрытия.

Вихретоковый метод заключается в создании в катушках вихревого токового преобразователя электромагнитного поля и возбуждения вихревых токов в электропроводящем металлическом основании. Электромагнитное поле вихревых токов воздействует на катушки преобразователя, наводя в них электродвижущую силу. По измеренному напряжению на зажимах катушки электронный блок рассчитывает толщину диэлектрического покрытия.

Преобразователи модификации 6000 выпускаются в следующих исполнениях: F0S, F45S, F90S, F90ES, NAS, N0S, N45S, N90S, F, FS, FRS, N, NS, NRS, FN, FNS, FNRS, FNDS, FXS, FT, FTS, FNTS, FTRS, FHXS, FKS, NKS, FJS, FLS, FNGS. Преобразователь исполнения NAS предназначен для проведения измерений на алюминиевом основании. Преобразователи исполнений F, FS, FRS, F0S, F45S, F90S, F90ES, FT, FTS, FTRS, FHXS, FKS, FJS, FLS предназначены для проведения измерений магнитным методом на ферромагнитном металлическом основании. Преобразователи исполнений N, NS, NRS, NKS, NAS, N0S, N45S, N90S предназначены для проведения измерений вихретоковым методом на неферромагнитном металлическом основании. Преобразователи исполнений FN, FNS, FNRS, FNDS, FNTS, FNGS предназначены для проведения измерений магнитным и вихретоковым методами на ферромагнитном и неферромагнитном металлическом основании.

Принцип действия приборов PosiTector UTG основан на ультразвуковом контактном эхометодом неразрушающего контроля с использованием объемных продольных ультразвуковых волн.

Генератор электронного блока прибора формирует электрический импульс и передает его на преобразователь. В результате обратного пьезоэффекта электрический импульс преобразуется в механические колебания пьезокерамического элемента преобразователя, которые передаются через слой контактной жидкости в объект контроля.

Ультразвуковые колебания распространяются в материале объекта контроля до границы перехода между различными типами материалов, после чего часть энергии ультразвуковых колебаний отражается обратно и преобразуется преобразователем назад в электрический импульс, поступающий на усилитель электрического блока. Электронный блок оцифровывает полученный сигнал.

Преобразователи модификации UTG выпускаются в следующих исполнениях: UTGC, UTGCA, UTGCX, UTGCLF, UTGM, UTGP.

Принцип действия приборов PosiTector SPG основан на измерении контактным способом глубины в перпендикулярном, прилегающей плоскости, направлении. Прилегающая плоскость задается поверхностью преобразователя. При измерениях определяется расстояние между точкой касания наконечника и основанием поверхности.

Преобразователи модификации SPG выпускаются в следующих исполнениях: SPG, SPGS, SPG0S, SPGCS, SPGTS.

Приборы PosiTector представляют собой переносные многофункциональные микропроцессорные приборы и состоят из электронного блока с автономным питанием, размещенного в пластиковом корпусе, и одного или нескольких сменных преобразователей. Электронный блок состоит из микропроцессора, цифрового жидкокристаллического дисплея и панели управления. На тыльной стороне корпуса имеется отсек для установки элементов питания, закрываемый крышкой. В нижней части корпуса электронного блока расположен разъем для подключения преобразователей.

Электронные блоки изготавливаются в двух модификациях: Standard (стандартный) и Advanced (расширенный), которые различаются объемом внутренней памяти, а также наличием модулей беспроводной связи Bluetooth и WI-FI у электронных блоков модификации Advanced. Конструктивных различий или различий внешнего вида электронные блоки не имеют и могут использоваться со всеми сменными преобразователями модификаций: 200, 6000, SPG, UTG. Управление приборами PosiTector производится с панели электронного блока.

Заводской номер электронного блока в числовом формате указывается на наклейке, расположенной в отсеке для установки элементов питания. Заводской номер преобразователя в числовом формате наносится на заднюю часть корпуса преобразователя.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид приборов PosiTector представлен на рисунке 1.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 2.

Место расположения наклейки с заводским номером электронного блока представлено на рисунке 3.

Место расположения заводского номера преобразователя представлено на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид электронных блоков  
PosiTector Standard (а), PosiTector Advanced (б)



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей 200, 6000, SPG, UTG  
Выносные преобразователи (а), интегрированные преобразователи (б)



Рисунок 3 – Место расположения наклейки с заводским номером электронного блока



Рисунок 4 – Место расположения заводского номера на корпусе преобразователя

В процессе эксплуатации, приборы не предусматривают внешних механических или электронных регулировок. Пломбирование приборов PosiTector не производится.

### Программное обеспечение

Приборы имеют метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО): STD base и ADV base. ПО обеспечивает взаимодействие модулей приборов, запись, хранение и передачу результатов измерений.

ПО устанавливается в энергонезависимую память на предприятии-изготовителе в процессе производства приборов. В процессе эксплуатации возможно обновление ПО.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение |          |
|----------------------------------------------------|----------|----------|
|                                                    | STD base | ADV base |
| Идентификационное наименование ПО                  | 8.05.15  | 8.05.15  |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | -        | -        |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -        | -        |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов PosiTector 200

| Исполнение преобразователя                  | Диапазон измерений толщины покрытий, мкм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мкм |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| B                                           | от 25 до 1000                            | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 5)$                                                  |
| C                                           | от 50 до 3800                            | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 5)$                                                  |
| D                                           | от 200 до 7600                           | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 20)$                                                 |
| <sup>1)</sup> h – измеряемая величина в мкм |                                          |                                                                            |

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов PosiTector 6000

| Исполнение преобразователя                  | Диапазон измерений толщины покрытий, мкм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мкм |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| F0S, F45S, F90S, F90ES                      | от 10 до 1150                            | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 2)$                                                  |
| NAS, N0S, N45S, N90S                        | от 10 до 625                             | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 2)$                                                  |
| F, FS, FRS, N, NS, NRS, FN, FNS, FNRS, FNDS | от 10 до 1500                            | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 2)$                                                  |
| FXS                                         | от 10 до 2000                            | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 2)$                                                  |
| FT, FTS, FNTS, FTRS                         | от 20 до 6000                            | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 10)$                                                 |
| FHXS                                        | от 20 до 10000                           | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 10)$                                                 |
| FKS, NKS                                    | от 20 до 13000                           | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 20)$                                                 |
| FJS                                         | от 200 до 25000                          | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 200)$                                                |
| FLS                                         | от 300 до 38000                          | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 200)$                                                |
| FNGS                                        | от 500 до 63500                          | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 200)$                                                |
| <sup>1)</sup> h – измеряемая величина в мкм |                                          |                                                                            |

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов PosiTector SPG

| Исполнение преобразователя                  | Диапазон измерений глубины, мкм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины, мкм |
|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| SPG, SPGS, SPG0S                            | от 0 до 500                     | $\pm(0,05 \cdot h^1 + 5)$                                         |
| SPGCS                                       | от 0 до 1500                    | $\pm(0,05 \cdot h + 5)$                                           |
| SPG-TS                                      | от 20 до 6000                   | $\pm(0,05 \cdot h + 25)$                                          |
| <sup>1)</sup> h – измеряемая величина в мкм |                                 |                                                                   |

Таблица 5 – Метрологические характеристики приборов PosiTector UTG

| Исполнение преобразователя                 | Диапазон измерений толщины изделий, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины изделий, мм |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| UTGC, UTGCA, UTGCX, UTGCLF                 | от 1 до 100                            | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 0,03)$                                             |
| UTGM                                       | от 2,5 до 100                          | $\pm(0,03 \cdot h^1 + 0,03)$                                             |
| UTGP                                       | от 0,2 до 12                           | $\pm(0,01 \cdot h^1 + 0,01)$                                             |
| <sup>1)</sup> h – измеряемая величина в мм |                                        |                                                                          |

Таблица 6 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                       | Значение              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Диапазон рабочих температур, °C                                                   | от -10 до +50         |
| Масса электронного блока (без преобразователей и элементов питания), кг, не более | 0,150                 |
| Габаритные размеры электронного блока (Д×Ш×В) мм, не более                        | 130×70×30             |
| Питание                                                                           | 3 элемента типа «ААА» |

Таблица 7 – Основные технические характеристики

| Исполнение преобразователя                  | Диапазон показаний  |
|---------------------------------------------|---------------------|
| <b>PosiTector 200</b>                       |                     |
| B                                           | от 25 до 1000 мкм   |
| C                                           | от 50 до 3800 мкм   |
| D                                           | от 200 до 7600 мкм  |
| <b>PosiTector 6000</b>                      |                     |
| F0S, F45S, F90S, F90ES                      | от 10 до 1150 мкм   |
| NAS, N0S, N45S, N90S                        | от 10 до 625 мкм    |
| F, FS, FRS, N, NS, NRS, FN, FNS, FNRS, FNDS | от 10 до 1500 мкм   |
| FXS                                         | от 10 до 2000 мкм   |
| FT, FTS, FNTS, FTRS                         | от 20 до 6000 мкм   |
| FHXS                                        | от 20 до 10000 мкм  |
| FKS, NKS                                    | от 0,02 до 13,00 мм |
| FJS                                         | от 0,2 до 25,0 мм   |
| FLS                                         | от 0,3 до 38,0 мм   |
| FNGS                                        | от 0,5 до 63,5 мм   |
| <b>PosiTector SPG</b>                       |                     |
| SPG, SPGS, SPG0S                            | от 0 до 500 мкм     |
| SPGCS                                       | от 0 до 1500 мкм    |
| SPG-TS                                      | от 0,02 до 6,00 мм  |
| <b>PosiTector UTG</b>                       |                     |
| UTGC, UTGCA, UTGCX, UTGCLF                  | от 1,0 до 125,0 мм  |
| UTGM                                        | от 2,5 до 125,0 мм  |
| UTGP                                        | 0,2 до 12,0 мм      |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                         | Обозначение | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Прибор для измерения геометрических параметров PosiTector (модификация электронного блока, в соответствии с заказом) | -           | 1 шт.      |
| Преобразователь (модификация преобразователя в соответствии с заказом)                                               | -           | 1 шт.*     |
| Руководство по эксплуатации (на русском языке)                                                                       | -           | 1 экз.     |
| * - количество преобразователей может быть увеличено в соответствии с заказом                                        |             |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Алгоритм проведения измерения» Руководства по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения геометрических параметров PosiTector

Государственная поверочная схема 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, утверждена приказом Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне значений от 1 до 120000 мкм, утверждена приказом Росстандарта № 3276 от 23 декабря 2019 г.

Техническая документация «DeFelsko Corporation», США.

**Правообладатель**

DeFelsko Corporation, США

Адрес: 800 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669-2205 USA

Телефон: +1-315-393-4450

Web-сайт: [www.defelsko.com](http://www.defelsko.com)

**Изготовитель**

DeFelsko Corporation, США

Адрес: 800 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669-2205 USA

Телефон: +1-315-393-4450

Web-сайт: [www.defelsko.com](http://www.defelsko.com)

**Испытательный центр**

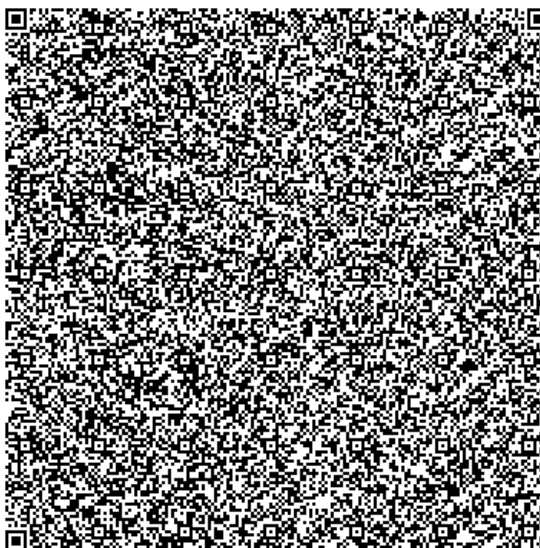
Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1

Тел.: +7 (495) 120-0350

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

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311195



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1273**

Регистрационный № 85695-22

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Абонентские навигационные терминалы технических средств контроля подвижных объектов БНЦА.468157.001**

**Назначение средства измерений**

Абонентские навигационные терминалы технических средств контроля подвижных объектов БНЦА.468157.001 (далее – терминалы) предназначены для измерений текущих навигационных параметров по сигналам навигационных космических аппаратов глобальных навигационных спутниковых систем (далее - ГНСС) ГЛОНАСС и GPS, определения на их основе координат местоположения в системе координат ПЗ-90.11, скорости и измерения напряжения постоянного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия терминалов основан на измерении псевдодальностей и доплеровских смещений частот по сигналам ГНСС ГЛОНАСС в частотном диапазоне L1, ГНСС GPS на частоте L1, а также на измерении электрического напряжения постоянного тока с использованием аналого-цифровых преобразователей методом сравнения с опорным напряжением (сигналы ГНСС должны соответствовать интерфейсным контрольным документам «ГЛОНАСС», редакция 5.1 от 2008 и IS-GPS-200E от 08.06.2010, отслеживаться в зоне видимости на углах возвышения более 5 градусов относительно местного горизонта в номинальной шумовой обстановке, которая не прерывает возможностей терминалов к обнаружению и отслеживанию сигналов навигационных космических аппаратов).

Конструктивно терминал состоит из аппаратного модуля АНТ, антенн (ГНСС и GSM/GPRS), батареи аккумуляторов и телефонной гарнитуры (тангенты).

В аппаратном модуле АНТ расположены навигационный модуль ГЛОНАСС/GPS, микроконтроллер, датчик напряжения, датчики температуры, нагреватель, встроенный аккумулятор, GSM/GPRS модуль.

Знак поверки на терминал не наносится.

Маркировочная табличка, содержащая в том числе серийный номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр терминала, размещена на задней панели аппаратного модуля АНТ.

Общий вид терминала представлен на рисунке 1. Места нанесения знака утверждения типа и пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 2.



а) Аппаратный модуль АНТ



б) Телефонная гарнитура  
(тангента)

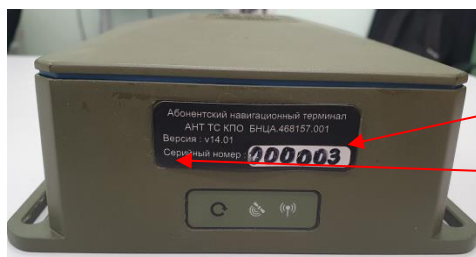


в) ГНСС антенна



г) GSM/GPRS антенна

Рисунок 1 – Общий вид терминалов



Место нанесения  
заводского номера

Место нанесения знака  
утверждения типа

а) Задняя панель аппаратного модуля АНТ



Место пломбировки от  
несанкционированного  
доступа

б) Нижняя панель аппаратного модуля АНТ

Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения типа и пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Терминалы работают под управлением специализированного программного обеспечения (далее - ПО).

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение                                        |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО             | АНТ-ВПО-v.X.X.X,<br>где X.X.X – номер версии ПО |
| Номер версии (идентификационный номер ПО)     | v. 0.3.2 и выше                                 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | -                                               |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения по каждой координатной оси и скорости в диапазоне скоростей от 0 до 200 км/ч при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код C/A) при геометрическом факторе PDOP не более 3, м | $\pm 10$  |
| Доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения скорости в диапазоне скоростей от 0 до 200 км/ч при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код C/A) при геометрическом факторе PDOP не более 3, м/с                                                     | $\pm 0,1$ |
| Доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения значений текущего времени в национальной шкале координированного времени UTC(SU) при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код C/A), с                                                                 | $\pm 3$   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 46 В, В                                                                                                                                                                                                      | $\pm 2$   |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                     | Значение      |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Напряжение питания от сети постоянного тока, В                                  | от 9 до 48    |
| Габаритные размеры терминала, мм, не более                                      |               |
| длина                                                                           | 169           |
| ширина                                                                          | 160           |
| высота                                                                          | 66            |
| Масса терминала (без батареи аккумуляторов), кг, не более                       | 0,8           |
| Рабочие условия эксплуатации:                                                   |               |
| температура окружающего воздуха, °C                                             | от -50 до +50 |
| относительная влажность окружающего воздуха при температуре +20 °C, %, не более | 80            |

### Знак утверждения типа

наносится на табличку с маркировкой терминала методом химического травления, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность изделия

| Наименование                                                                                  | Обозначение        | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Абонентский навигационный терминал технических средств контроля подвижных объектов в составе: | БНЦА.468157.001    | 1 шт.      |
| Аппаратный модуль                                                                             | АНТ                | 1 шт.      |
| ГНСС антенна                                                                                  | -                  | 1 шт.      |
| GSM/GPRS антенна                                                                              | -                  | 2 шт.      |
| Батарея аккумуляторов                                                                         | -                  | 1 шт.      |
| Телефонная гарнитура (тангента)                                                               | -                  | 1 шт.      |
| Комплект монтажных частей                                                                     | -                  | 1 комплект |
| Комплект жгутов                                                                               | БНЦА.466941.002    | 1 комплект |
| Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов         | БНЦА.468157.001 ВЭ | 1 комплект |
| Программа для конфигурирования                                                                | Termite            | 1 CD-диск  |
| Комплект ЗИП-О                                                                                | БНЦА.468157.001 ЗИ | 1 комплект |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Описание и работа изделия» документа «Абонентский навигационный терминал технических средств контроля подвижных объектов БНЦА.468157.001. Руководство по эксплуатации БНЦА.468157.001РЭ»

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

Приказ Росстандарта № 2831 от 29.12.2018 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных измерений»;

Приказ Росстандарта № 3457 от 30.12.2019 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

БНЦА.468157.001ТУ «Абонентский навигационный терминал технических средств контроля подвижных объектов БНЦА.468157.001. Технические условия».

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «БизнесАвтоматика» (ООО «НПЦ «БизнесАвтоматика»)

ИНН 7729652455

Юридический адрес: 119619, г. Москва, ул. Авиаторов, д. 9, корп. 2, кв. 67

Адрес: 115114, Москва, 1-й Дербеневский пер., д. 5, стр. 2, пом. № IV

Телефон: +7 495 221 29 65

Web-сайт: www.npc.ba

E-mail: info@npc.ba

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «БизнесАвтоматика» (ООО «НПЦ «БизнесАвтоматика»)

ИНН 7729652455

Юридический адрес: 119619, г. Москва, ул. Aviаторов, д. 9, корп. 2, кв. 67

Адрес: 115114, Москва, 1-й Дербеневский пер., д. 5, стр. 2, пом. № IV

Телефон: + 7 495 221 29 65

Web-сайт: [www.npc.ba](http://www.npc.ba)

E-mail: [info@npc.ba](mailto:info@npc.ba)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7(495) 526-63-00

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

