

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 03 » \_\_\_\_\_ июня 2024 г. № 1344

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)                                                                          | Изготовитель                                                                             | 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.           | Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные | Calibry             | С                                | 92244-24   | мод. Calibry зав. № 67745836, мод. Calibry mini зав. № 51765654                        | Общество с ограниченной ответственностью «Ньютек» (ООО «Ньютек»), г. Москва              | Общество с ограниченной ответственностью «Ньютек» (ООО «Ньютек»), г. Москва              | ОС                                   | МП-727/10-2023 «ГСИ. Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Calibry. Методика поверки» | 1 год                          | Общество с ограниченной ответственностью «Ньютек» (ООО «Ньютек»), г. Москва ИНН 9731018994 ОГРН 5187746000162 | ООО «ПРОММАШ ТЕСТ», г. Москва                 | 21.02.2024               |
| 2.           | Машины испытательные                                       | МИ                  | С                                | 92245-24   | мод. МИЦИС-300/10L-0,5 зав. № 4; мод. МИС-50-0,5 зав. № 1; мод. МИС4-5000-0,5 зав. № 2 | Общество с ограниченной ответственностью «Испытательные машины» (ООО «ИМаш»), Краснодар- | Общество с ограниченной ответственностью «Испытательные машины» (ООО «ИМаш»), Краснодар- | ОС                                   | МП-658/07-2023 «ГСИ. Машины испытательные МИ. Методика по-                                                 | 1 год                          | Общество с ограниченной ответственностью «Испытательные машины» (ООО «ИМаш»), Краснодарский                   | ООО «ПРОММАШ ТЕСТ», г. Москва                 | 20.02.2024               |

|    |                                                  |            |   |          |                                                                                                            |                                                                                                                           |                                                                                                                           |    |                                                                                                   |       |                                                                                                |                                                     |            |
|----|--------------------------------------------------|------------|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|
|    |                                                  |            |   |          |                                                                                                            | ский край, г. Армавир                                                                                                     | ский край, г. Армавир                                                                                                     |    | верки»                                                                                            |       | край, г. Армавир                                                                               |                                                     |            |
| 3. | Комплексы для оцифровки радиографических снимков | ЦИФРАС-КАН | С | 92246-24 | 2227224, 2227225                                                                                           | Общество с ограниченной ответственностью «Центр Цифра» (ООО «Центр Цифра»), г. Санкт-Петербург                            | Общество с ограниченной ответственностью «Центр Цифра» (ООО «Центр Цифра»), г. Санкт-Петербург                            | ОС | МП-А3-122323 «ГСИ. Комплексы для оцифровки радиографических снимков ЦИФРАС-КАН. Методика поверки» | 1 год | Общество с ограниченной ответственностью «Центр Цифра» (ООО «Центр Цифра»), г. Санкт-Петербург | ООО «А3-И», г. Москва                               | 15.03.2024 |
| 4. | Машины координатно-измерительные портативные     | МСП        | С | 92247-24 | мод. МСП-6-2, сер. №.2.230002, мод. МСП-7-3.5, сер. № 7.35.230001 в комплекте с лазерным сканером МСП-СЛ50 | Общество с ограниченной ответственностью «Киберфизические системы и искусственный интеллект» (ООО «КСИЛ-ЛЕКТ»), г. Москва | Общество с ограниченной ответственностью «Киберфизические системы и искусственный интеллект» (ООО «КСИЛ-ЛЕКТ»), г. Москва | ОС | МП АПМ 58-23 «ГСИ. Машины координатно-измерительные портативные МСП. Методика поверки»            | 1 год | Общество с ограниченной ответственностью Импэкс Крафт» (ООО «Импэкс Крафт»), г. Москва         | ООО «Авто-прогресс-М», г. Москва                    | 19.02.2024 |
| 5. | Источники-измерители                             | АКИП-1602  | С | 92248-24 | АКИП-1602/3А, № W152230111                                                                                 | Changzhou Tonghui Electronics Co., Ltd., Китай                                                                            | Changzhou Tonghui Electronics Co., Ltd., Китай                                                                            | ОС | МП-ПР-04-2024 «ГСИ. Источники-измерители АКИП-1602. Методика поверки»                             | 1 год | Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»), г. Москва                       | АО «ПриСТ», г. Москва                               | 15.03.2024 |
| 6. | Система лазерная измерительная                   | ХМ-60      | Е | 92249-24 | 22UJ97                                                                                                     | Компания «Renishaw plc», Великобритания                                                                                   | Компания «Renishaw plc», Великобритания                                                                                   | ОС | МП 2511-0002-2024 «ГСИ. Система лазерная из-                                                      | 1 год | Акционерное общество «ОКБ «Аэрокосмические системы»,                                           | ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Санкт-Петербург | 22.03.2024 |

|    |                                                                                                            |                         |   |          |   |                                                                                    |                                                                                    |    |                                                                                                                                                           |        |                                                                                    |                         |            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|---|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
|    |                                                                                                            |                         |   |          |   |                                                                                    |                                                                                    |    | мерительная ХМ-60. Методика поверки»                                                                                                                      |        | Московская обл., г. Дубна                                                          |                         |            |
| 7. | Система измерительная объемного расхода и объема аргона высокого давления от ООО «Линде Газ Липецк»        | Обозначение отсутствует | Е | 92250-24 | 4 | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | ОС | МП 0811/3-311229-2023 «ГСИ. Система измерительная объемного расхода и объема аргона высокого давления от ООО «Линде Газ Липецк». Методика поверки»        | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | ООО ЦМ «СТП», г. Казань | 08.11.2023 |
| 8. | Система измерительная объемного расхода и объема криптон-ксенонового концентрата от ООО «Линде Газ Липецк» | Обозначение отсутствует | Е | 92251-24 | 5 | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | ОС | МП 0811/4-311229-2023 «ГСИ. Система измерительная объемного расхода и объема криптон-ксенонового концентрата от ООО «Линде Газ Липецк». Методика поверки» | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | ООО ЦМ «СТП», г. Казань | 08.11.2023 |
| 9. | Система измерительная                                                                                      | Обозначение             | Е | 92252-24 | 6 | Общество с ограниченной                                                            | Общество с ограниченной                                                            | ОС | МП 0911/1-311229-                                                                                                                                         | 2 года | Общество с ограниченной                                                            | ООО ЦМ «СТП», г. Ка-    | 09.11.2023 |

|     |                                                                                |                         |   |          |   |                                                                                    |                                                                                    |    |                                                                                                                              |        |                                                                                    |                         |            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|---|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
|     | объемного расхода и объема воздуха КИП в ООО «Линде Газ Липецк»                | отсутствует             |   |          |   | ответственно-стью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк                        | ответственно-стью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк                        |    | 2023 «ГСИ. Система измерительная объемного расхода и объема воздуха КИП в ООО «Линде Газ Липецк». Методика поверки»          |        | ответственно-стью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк                        | зань                    |            |
| 10. | Система измерительная массового расхода и массы пара в ООО «Линде Газ Липецк»  | Обозначение отсутствует | Е | 92253-24 | 8 | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | ОС | МП 0911/3-311229-2023 «ГСИ. Система измерительная массового расхода и массы пара в ООО «Линде Газ Липецк». Методика поверки» | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | ООО ЦМ «СТП», г. Казань | 09.11.2023 |
| 11. | Система измерительная объемного расхода и объема воды в ООО «Линде Газ Липецк» | Обозначение отсутствует | Е | 92254-24 | 9 | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | ОС | МП 0911/4-311229-2023 «ГСИ. Система измерительная объемного расхода и объема воды в ООО «Линде Газ Липецк».                  | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»), г. Липецк | ООО ЦМ «СТП», г. Казань | 09.11.2023 |

|     |                                                                   |          |   |          |                     |                                                                                                                     |                                                                                                                     |    |                                                                                                                                                                                                              |        |                                                                                                                     |                                                           |            |
|-----|-------------------------------------------------------------------|----------|---|----------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|
|     |                                                                   |          |   |          |                     |                                                                                                                     |                                                                                                                     |    | Методика поверки»                                                                                                                                                                                            |        |                                                                                                                     |                                                           |            |
| 12. | Резервуар стальной вертикальный цилиндрический теплоизолированный | PBC-5000 | E | 92255-24 | P1-ABJ63301         | Общество с ограниченной ответственностью «Сахалин-1» (ООО «Сахалин-1»), г. Южно-Сахалинск                           | Общество с ограниченной ответственностью «Сахалин-1» (ООО «Сахалин-1»), г. Южно-Сахалинск                           | ОС | ГОСТ 8.570-2000 «ГСИ. Резервуары стальные вертикальные цилиндрические. Методика поверки»; МП 1600-7-2023 «ГСИ. Резервуар стальной вертикальный цилиндрический теплоизолированный PBC-5000. Методика поверки» | 5 лет  | Акционерное общество «Сахалинморнефтегаз-Шельф» (АО «Сахалинморнефтегаз-Шельф»), г. Южно-Сахалинск                  | ВНИИР - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Казань | 21.03.2024 |
| 13. | Контроллеры сбора данных                                          | ZET      | C | 92256-24 | 23009, 23013, 23149 | Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы» (ООО «ЭТМС»), г. Москва | Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы» (ООО «ЭТМС»), г. Москва | ОС | МП 201/2-003-2024 «Государственная система обеспечения единства измерений. Контроллеры сбора данных ZET. Методика по-                                                                                        | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы» (ООО «ЭТМС»), г. Москва | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва                                  | 20.03.2024 |

|     |                                                                                                                                           |                         |   |          |     |                                                                                                                         |                                                                                                                         |    |                                                                                                                                                             |        |                                                                                                                         |                                                         |            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|
|     |                                                                                                                                           |                         |   |          |     |                                                                                                                         |                                                                                                                         |    | верки»                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                         |                                                         |            |
| 14. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Башспирт»                        | Обозначение отсутствует | Е | 92257-24 | 001 | Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго» (ООО «РН-Энерго»), Московская обл., г.о. Красногорск, д. Путилково | Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго» (ООО «РН-Энерго»), Московская обл., г.о. Красногорск, д. Путилково | ОС | МП ЭПР-657-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Башспирт». Методика поверки» | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго» (ООО «РН-Энерго»), Московская обл., г.о. Красногорск, д. Путилково | ООО «ЭнергоПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск | 06.03.2024 |
| 15. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТК Энергосбыт» (ООО «Бирпарк») | Обозначение отсутствует | Е | 92258-24 | 001 | Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»), Московская обл., г. Красногорск   | Общество с ограниченной ответственностью «РТК Энергосбыт» (ООО «РТК Энергосбыт»), г. Москва                             | ОС | МП ЭПР-661-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТК Энергосбыт» (ООО        | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»), Московская обл., г. Красногорск   | ООО «ЭнергоПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск | 19.03.2024 |

|     |                                                                                                                               |                         |   |          |                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                    |    |                                                                                                                                                                        |        |                                                                                                    |                                                         |            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|
|     |                                                                                                                               |                         |   |          |                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                    |    | «Бир-парк»). Методика поверки»                                                                                                                                         |        |                                                                                                    |                                                         |            |
| 16. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (22-я очередь) | Обозначение отсутствует | Е | 92259-24 | 022                                                                  | Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»), г. Краснодар | Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»), г. Краснодар | ОС | МП ЭПР-663-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (22-я очередь). Методика поверки» | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»), г. Краснодар | ООО «ЭнергоПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск | 10.04.2024 |
| 17. | Счетчики газа диафрагменные интеллектуальные                                                                                  | НЕО                     | С | 92260-24 | НЕО G4 зав. №10240014, НЕО G6 зав. №10240015, НЕО G10 зав. №10240016 | Общество с ограниченной ответственностью «Прометрика» (ООО «Прометрика»), г. Москва                | Общество с ограниченной ответственностью «Прометрика» (ООО «Прометрика»), г. Москва                | ОС | МП 1303/1-311229-2024 «ГСИ. Счетчики газа диафрагменные интеллектуальные НЕО. Методика поверки»                                                                        | 6 лет  | Общество с ограниченной ответственностью «Прометрика» (ООО «Прометрика»), г. Москва                | ООО ЦМ «СТП», г. Казань                                 | 13.03.2024 |
| 18. | Мерник технический 1-го класса вертикальный                                                                                   | МТВТ-1                  | Е | 92261-24 | 139/1                                                                | Завод «Димитровградхиммаш», Ульяновская обл., г. Димитровград                                      | Завод «Димитровградхиммаш», Ульяновская обл., г. Димитровград                                      | ОС | МП 208-050-2024 «ГСИ. Мерник технический 1-го                                                                                                                          | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью «МОСКОВСКАЯ АЛКОГОЛЬ-                                     | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва                                | 29.05.2024 |

|     |                                               |        |   |          |                |                                                               |                                                               |    |                                                                                               |        |                                                                                                   |                          |            |
|-----|-----------------------------------------------|--------|---|----------|----------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
|     |                                               |        |   |          |                |                                                               |                                                               |    | класса вертикальный МТВТ-1. Методика поверки»                                                 |        | НАЯ КОМПАНИЯ» (ООО «МАК»), г. Москва                                                              |                          |            |
| 19. | Мерники технические 1-го класса вертикальные  | МТ-250 | Е | 92262-24 | 9127-1, 9127-3 | Завод Дзержинское ПО «Заря», Нижегородская обл., г. Дзержинск | Завод Дзержинское ПО «Заря», Нижегородская обл., г. Дзержинск | ОС | МП 208-051-2024 «ГСИ. Мерники технические 1-го класса вертикальные МТ-250. Методика поверки»  | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью «МОСКОВСКАЯ АЛКОГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ» (ООО «МАК»), г. Москва | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва | 29.05.2024 |
| 20. | Мерник технический 1-го класса горизонтальный | МТГТ-1 | Е | 92263-24 | 21             | Завод «Димитровградхиммаш», Ульяновская обл., г. Димитровград | Завод «Димитровградхиммаш», Ульяновская обл., г. Димитровград | ОС | МП 208-049-2024 «ГСИ. Мерник технический 1-го класса горизонтальный МТГТ-1. Методика поверки» | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью «МОСКОВСКАЯ АЛКОГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ» (ООО «МАК»), г. Москва | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва | 29.05.2024 |

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июня 2024 г. № 1344

Регистрационный № 92251-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерительная объемного расхода и объема криптон-ксенонового концентрата от ООО «Линде Газ Липецк»

**Назначение средства измерений**

Система измерительная объемного расхода и объема криптон-ксенонового концентрата от ООО «Линде Газ Липецк» (далее – ИС) предназначена для измерений перепада давления (на сужающем устройстве), избыточного давления, температуры, объемного расхода и объема криптон-ксенонового концентрата, приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от преобразователей перепада давления (от 4 до 20 мА), избыточного давления (от 4 до 20 мА) и температуры (номинальная статическая характеристика Pt100 по ГОСТ 6651–2009).

Объемный расход и объем криптон-ксенонового концентрата, приведенные к стандартным условиям, измеряются сложным ИК объемного расхода и объема криптон-ксенонового концентрата в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005 на основе измерений перепада давления на сужающем устройстве, избыточного давления и температуры соответствующими ИК.

Состав первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав первичных ИП ИС

| Наименование                                                               | Количество | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Преобразователь давления измерительный 2051 модели 2051CD (далее – 2051CD) | 1          | 74232-19                                                                                                    |
| Преобразователь давления измерительный 2051 модели 2051TG (далее – 2051TG) | 1          | 74232-19                                                                                                    |
| Термопреобразователь сопротивления серии М, исполнение МНВ (далее – МНВ)   | 1          | 70195-18                                                                                                    |

Состав СОИ ИС представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав СОИ ИС

| Наименование                                                                              | Количество | Регистрационный номер в ФИФОЕИ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|
| Преобразователь измерительный MINI MCR-2 модификации MINI MCR-2-RTD-UI-PT (далее – MCR-2) | 1          | 63447-16                       |
| Контроллер измерительно-вычислительный SUMMIT 8800 (далее – SUMMIT 8800)                  | 1          | 65347-16                       |

Основные функции ИС:

- измерение избыточного давления, перепада давления (на сужающем устройстве), температуры криптон-ксенонового концентрата;
- вычисление объемного расхода и объема криптон-ксенонового концентрата, приведенных к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005;
- формирование отчетов, архивирование, хранение и передача в системы верхнего уровня измеренных и вычисленных значений;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер (№ 5) ИС в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на паспорт ИС, а также на маркировочную табличку, закрепленную на лицевой стороне шкафа СОИ.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС реализовано на базе ПО SUMMIT 8800 и обеспечивает реализацию функций ИС.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров логином и паролем.

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

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО ИС

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                       |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | Summit8800_Main_V0_40_3_0e.s19 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 0.40.3.0                       |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 0×168A3DAE                     |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC-32                         |
| Наименование ПО                                 | SUMMIT 8800 Main Program       |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИС и метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблицах 4 и 5. Основные технические характеристики ИС приведены в таблице 6.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                  | Значение               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Диапазон измерений объемного расхода криптон-ксенонового концентрата, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч | от 90,0436 до 438,4690 |
| Диапазон измерений объема криптон-ксенонового концентрата за час, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup>        | от 90,0436 до 438,4690 |

| Наименование характеристики                                                                                                                               | Значение  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема криптон-ксеронового концентрата, приведенных к стандартным условиям, % | $\pm 2,1$ |

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ИС

| Наименование ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Состав ИК    |             |             | Диапазон измерений | Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Первичный ИП | СОИ         |             |                    |                                                            |
| ИК перепада давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2051CD       | SUMMIT 8800 |             | от 0 до 26 кПа     | $\gamma=\pm 0,18 \%$                                       |
| ИК избыточного давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2051TG       | SUMMIT 8800 |             | от 0 до 200 кПа    | $\gamma=\pm 0,42 \%$                                       |
| ИК температуры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MHW          | MCR-2       | SUMMIT 8800 | от -38 до +60 °C   | $\Delta=\pm 0,77 \text{ }^{\circ}\text{C}^{1)}$            |
| <div><div><sup>1)</sup> Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК температуры рассчитаны для верхнего предела диапазона измерений.</div><div>Примечание – Приняты следующие обозначения:<br/><math>\gamma</math> – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %;<br/><math>\Delta</math> – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины.</div></div> |              |             |             |                    |                                                            |

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип сужающего устройства                                                                                                                                                                                                                                                                             | диафрагма по ГОСТ 8.586.2–2005                                                                              |
| Диаметр отверстия сужающего устройства при температуре +20 °C, мм                                                                                                                                                                                                                                    | от 25,8 до 26,4                                                                                             |
| Внутренний диаметр измерительного трубопровода перед сужающим устройством при температуре +20 °C, мм                                                                                                                                                                                                 | 56,326                                                                                                      |
| Температура криптон-ксеронового концентрата, °C                                                                                                                                                                                                                                                      | от -38 до +60                                                                                               |
| Избыточное давление криптон-ксеронового концентрата, МПа                                                                                                                                                                                                                                             | от 0,03 до 0,20                                                                                             |
| Перепад давления на сужающем устройстве, кПа                                                                                                                                                                                                                                                         | от 3,1 до 26,0                                                                                              |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                              | $220^{+22}_{-33}$<br>$50 \pm 1$                                                                             |
| Условия эксплуатации:<br>а) температура окружающей среды, °C:<br>– в месте установки преобразователей перепада давления и избыточного давления<br>– в месте установки термопреобразователя сопротивления<br>– в месте установки СОИ<br>б) относительная влажность, %<br>в) атмосферное давление, кПа | от +5 до +40<br>от -40 до +40<br>от +15 до +25<br>не более 80,<br>без конденсации влаги<br>от 84,0 до 106,7 |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность ИС

| Наименование                                                                                               | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерительная объемного расхода и объема криптон-ксенонового концентрата от ООО «Линде Газ Липецк» | —           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                                                    | —           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                                                | —           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция «Государственная система обеспечения единства измерений. Объемный расход и объем криптон-ксенонового концентрата. Методика измерений системой измерительной объемного расхода и объема криптон-ксенонового концентрата от ООО «Линде Газ Липецк» (позиция FIQ5274.2)», регистрационный номер ФР.1.29.2022.43902 в ФИФ ОЕИ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до  $1 \cdot 10^5$  Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»)

ИНН 4826137800

Юридический адрес: 398059, Липецкая обл., г. Липецк, ул. М.И.Неделина, стр. 2е, помещ. 250

Телефон: +7(495) 212-04-61

Факс: 7 (495) 212-04-62

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

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

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»)

ИНН 4826137800

Адрес: 398059, Липецкая обл., г. Липецк, ул. М.И.Неделина, стр. 2е, помещ. 250

Телефон: +7(495) 212-04-61

Факс: 7 (495) 212-04-62

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

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

**Испытательный центр**

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

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

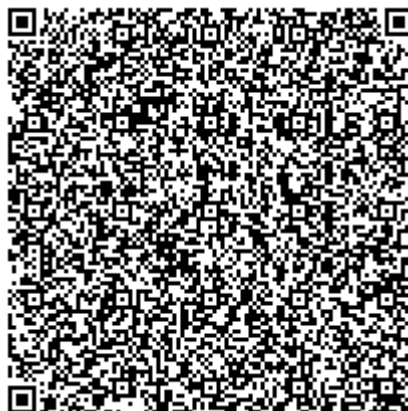
Телефон: (843) 214-20-98

Факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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

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



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июня 2024 г. № 1344

Регистрационный № 92252-24

Лист № 1  
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная объемного расхода и объема воздуха КИП в ООО «Линде Газ Липецк»

**Назначение средства измерений**

Система измерительная объемного расхода и объема воздуха КИП в ООО «Линде Газ Липецк» (далее – ИС) предназначена для измерений перепада давления (на сужающем устройстве), избыточного давления, температуры, объемного расхода и объема воздуха, приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от преобразователей перепада давления (от 4 до 20 мА), избыточного давления (от 4 до 20 мА) и температуры (номинальная статическая характеристика Pt100 по ГОСТ 6651–2009).

Объемный расход и объем воздуха, приведенные к стандартным условиям, измеряются сложным ИК объемного расхода и объема воздуха в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005 на основе измерений перепада давления на сужающем устройстве, избыточного давления и температуры соответствующими ИК.

Состав первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав первичных ИП ИС

| Наименование                                                               | Количество | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Преобразователь давления измерительный 2051 модели 2051CD (далее – 2051CD) | 1          | 74232-19                                                                                                    |
| Преобразователь давления измерительный 2051 модели 2051TG (далее – 2051TG) | 1          | 74232-19                                                                                                    |
| Термопреобразователь сопротивления серии М, исполнение MHW (далее – MHW)   | 1          | 70195-18                                                                                                    |

Состав СОИ ИС представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав СОИ ИС

| Наименование                                                                              | Количество | Регистрационный номер в ФИФОЕИ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|
| Преобразователь измерительный MINI MCR-2 модификации MINI MCR-2-RTD-UI-PT (далее – MCR-2) | 1          | 63447-16                       |
| Контроллер измерительно-вычислительный SUMMIT 8800 (далее – SUMMIT 8800)                  | 1          | 65347-16                       |

Основные функции ИС:

- измерение избыточного давления, перепада давления (на сужающем устройстве), температуры воздуха;
- вычисление объемного расхода и объема воздуха, приведенных к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005;
- формирование отчетов, архивирование, хранение и передача в системы верхнего уровня измеренных и вычисленных значений;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер (№ 6) ИС в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на паспорт ИС, а также на маркировочную табличку, закрепленную на лицевой стороне шкафа СОИ.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС реализовано на базе ПО SUMMIT 8800 и обеспечивает реализацию функций ИС.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров логином и паролем.

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

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО ИС

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                       |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | Summit8800_Main_V0_40_3_0e.s19 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 0.40.3.0                       |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 0×168A3DAE                     |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC-32                         |
| Наименование ПО                                 | SUMMIT 8800 Main Program       |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИС и метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблицах 4 и 5. Основные технические характеристики ИС приведены в таблице 6.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                          | Значение               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Диапазон измерений объемного расхода воздуха, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч | от 222,243 до 1299,140 |
| Диапазон измерений объема воздуха за час, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup>        | от 222,243 до 1299,140 |

| Наименование характеристики                                                                                                       | Значение  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема воздуха, приведенных к стандартным условиям, % | $\pm 2,0$ |

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ИС

| Наименование ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Состав ИК    |             | Диапазон измерений | Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Первичный ИП | СОИ         |                    |                                                            |
| ИК перепада давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2051CD       | SUMMIT 8800 | от 0 до 19 кПа     | $\gamma = \pm 0,19 \%$                                     |
| ИК избыточного давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2051TG       | SUMMIT 8800 | от 0 до 600 кПа    | $\gamma = \pm 0,57 \%$                                     |
| ИК температуры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | MHW          | MCR-2       | SUMMIT 8800        | от -38 до +60 °C                                           |
| <sup>1)</sup> Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК температуры рассчитаны для верхнего предела диапазона измерений.<br>Примечание – Приняты следующие обозначения:<br>$\gamma$ – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %;<br>$\Delta$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины. |              |             |                    |                                                            |

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип сужающего устройства                                                                                                                                                                                                                                                                             | диафрагма по ГОСТ 8.586.2–2005                                                                              |
| Диаметр отверстия сужающего устройства при температуре +20 °C, мм                                                                                                                                                                                                                                    | от 36,0 до 36,8                                                                                             |
| Внутренний диаметр измерительного трубопровода перед сужающим устройством при температуре +20 °C, мм                                                                                                                                                                                                 | 54,719                                                                                                      |
| Температура воздуха, °C                                                                                                                                                                                                                                                                              | от -38 до +60                                                                                               |
| Избыточное давление воздуха, МПа                                                                                                                                                                                                                                                                     | от 0,3 до 0,6                                                                                               |
| Перепад давления на сужающем устройстве, кПа                                                                                                                                                                                                                                                         | от 1,2 до 19,0                                                                                              |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                              | $220^{+22}_{-33}$<br>$50 \pm 1$                                                                             |
| Условия эксплуатации:<br>а) температура окружающей среды, °C:<br>– в месте установки преобразователей перепада давления и избыточного давления<br>– в месте установки термопреобразователя сопротивления<br>– в месте установки СОИ<br>б) относительная влажность, %<br>в) атмосферное давление, кПа | от +5 до +40<br>от -40 до +40<br>от +15 до +25<br>не более 80,<br>без конденсации влаги<br>от 84,0 до 106,7 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность ИС

| Наименование                                                                          | Обозначение | Количество |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерительная объемного расхода и объема воздуха КИП в ООО «Линде Газ Липецк» | —           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                               | —           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                           | —           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция «Государственная система обеспечения единства измерений. Объемный расход и объем воздуха. Методика измерений системой измерительной объемного расхода и объема воздуха КИП в ООО «Линде Газ Липецк» (позиция FIQ8301)», регистрационный номер ФР.1.29.2022.43944 в ФИФ ОЕИ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до  $1 \cdot 10^5$  Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»)  
ИНН 4826137800

Юридический адрес: 398059, Липецкая обл., г. Липецк, ул. М.И.Неделина, стр. 2е, помещ. 250

Телефон: +7(495) 212-04-61

Факс: 7 (495) 212-04-62

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

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

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»)  
ИНН 4826137800

Адрес: 398059, Липецкая обл., г. Липецк, ул. М.И.Неделина, стр. 2е, помещ. 250

Телефон: +7(495) 212-04-61

Факс: 7 (495) 212-04-62

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

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

**Испытательный центр**

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

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

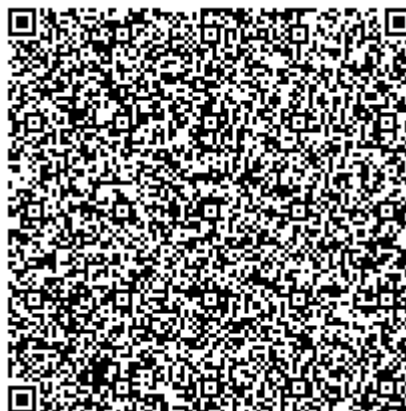
Телефон: (843) 214-20-98

Факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июня 2024 г. № 1344

Регистрационный № 92253-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерительная массового расхода и массы пара в ООО «Линде Газ Липецк»

**Назначение средства измерений**

Система измерительная массового расхода и массы пара в ООО «Линде Газ Липецк» (далее – ИС) предназначена для измерений перепада давления (на сужающем устройстве), избыточного давления, температуры, массового расхода и массы пара.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от преобразователей перепада давления (от 4 до 20 мА), избыточного давления (от 4 до 20 мА) и температуры (номинальная статическая характеристика Pt100 по ГОСТ 6651–2009).

Массовый расход и масса пара измеряются сложным ИК массового расхода и массы пара в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005 на основе измерений перепада давления на сужающем устройстве, избыточного давления и температуры соответствующими ИК.

Состав первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав первичных ИП ИС

| Наименование                                                               | Количество | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Преобразователь давления измерительный 2051 модели 2051CD (далее – 2051CD) | 1          | 74232-19                                                                                                    |
| Преобразователь давления измерительный 2051 модели 2051TG (далее – 2051TG) | 1          | 74232-19                                                                                                    |
| Термопреобразователь сопротивления серии М, исполнение MHW (далее – MHW)   | 1          | 70195-18                                                                                                    |

Состав СОИ ИС представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав СОИ ИС

| Наименование                                                                              | Количество | Регистрационный номер в ФИФОЕИ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|
| Преобразователь измерительный MINI MCR-2 модификации MINI MCR-2-RTD-UI-PT (далее – MCR-2) | 1          | 63447-16                       |
| Контроллер измерительно-вычислительный SUMMIT 8800 (далее – SUMMIT 8800)                  | 1          | 65347-16                       |

Основные функции ИС:

- измерение избыточного давления, перепада давления (на сужающем устройстве), температуры пара;
- вычисление массового расхода и массы пара в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005;
- формирование отчетов, архивирование, хранение и передача в системы верхнего уровня измеренных и вычисленных значений;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер (№ 8) ИС в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на паспорт ИС, а также на маркировочную табличку, закрепленную на лицевой стороне шкафа СОИ.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС реализовано на базе ПО SUMMIT 8800 и обеспечивает реализацию функций ИС.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров логином и паролем.

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

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО ИС

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                       |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | Summit8800_Main_V0_40_3_0e.s19 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 0.40.3.0                       |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 0×168A3DAE                     |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC-32                         |
| Наименование ПО                                 | SUMMIT 8800 Main Program       |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИС и метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблицах 4 и 5. Основные технические характеристики ИС приведены в таблице 6.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                  | Значение               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Диапазон измерений массового расхода пара, кг/ч                                                                              | от 3841,69 до 34030,40 |
| Диапазон измерений массы пара за час, кг                                                                                     | от 3841,69 до 34030,40 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при измерении массового расхода и массы пара, %                             | ±2,0                   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при вычислении массового расхода пара в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005, % | ±0,9                   |

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ИС

| Наименование ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Состав ИК    |             | Диапазон измерений | Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Первичный ИП | СОИ         |                    |                                                            |
| ИК перепада давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2051CD       | SUMMIT 8800 | от 0 до 20 кПа     | $\gamma=\pm 0,19 \%$                                       |
| ИК избыточного давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2051TG       | SUMMIT 8800 | от 0 до 1600 кПа   | $\gamma=\pm 0,35 \%$                                       |
| ИК температуры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | MHW          | MCR-2       | SUMMIT 8800        | от -38 до +300 °C                                          |
| <sup>1)</sup> Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК температуры рассчитаны для верхнего предела диапазона измерений.<br>Примечание – Приняты следующие обозначения:<br>$\gamma$ – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %;<br>$\Delta$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины. |              |             |                    |                                                            |

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип сужающего устройства                                                                                                                                                                                                                                                                             | диафрагма по ГОСТ 8.586.2–2005                                                                              |
| Диаметр отверстия сужающего устройства при температуре +20 °C, мм                                                                                                                                                                                                                                    | от 179,0 до 180,5                                                                                           |
| Внутренний диаметр измерительного трубопровода перед сужающим устройством при температуре +20 °C, мм                                                                                                                                                                                                 | 309,380                                                                                                     |
| Температура пара, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                 | от +205 до +300                                                                                             |
| Избыточное давление пара, МПа                                                                                                                                                                                                                                                                        | от 0,2 до 1,6                                                                                               |
| Перепад давления на сужающем устройстве, кПа                                                                                                                                                                                                                                                         | от 1,8 до 20,0                                                                                              |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                              | $220^{+22}_{-33}$<br>$50\pm 1$                                                                              |
| Условия эксплуатации:<br>а) температура окружающей среды, °C:<br>– в месте установки преобразователей перепада давления и избыточного давления<br>– в месте установки термопреобразователя сопротивления<br>– в месте установки СОИ<br>б) относительная влажность, %<br>в) атмосферное давление, кПа | от +5 до +40<br>от -40 до +45<br>от +15 до +25<br>не более 80,<br>без конденсации влаги<br>от 84,0 до 106,7 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность ИС

| Наименование                                                                  | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерительная массового расхода и массы пара в ООО «Линде Газ Липецк» | —           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                       | —           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                   | —           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция «Государственная система обеспечения единства измерений. Массовый расход и масса пара. Методика измерений системой измерительной массового расхода и массы пара в ООО «Линде Газ Липецк» (позиция FIQ8686)», регистрационный номер ФР.1.29.2022.44234 в ФИФ ОЕИ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до  $1 \cdot 10^5$  Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»)

ИНН 4826137800

Юридический адрес: 398059, Липецкая обл., г. Липецк, ул. М.И.Неделина, стр. 2е, помещ. 250

Телефон: +7(495) 212-04-61

Факс: 7 (495) 212-04-62

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

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

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»)

ИНН 4826137800

Адрес: 398059, Липецкая обл., г. Липецк, ул. М.И.Неделина, стр. 2е, помещ. 250

Телефон: +7(495) 212-04-61

Факс: 7 (495) 212-04-62

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

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

**Испытательный центр**

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

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

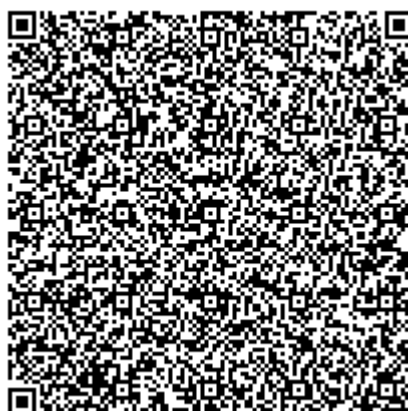
Телефон: (843) 214-20-98

Факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июня 2024 г. № 1344

Регистрационный № 92254-24

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерительная объемного расхода и объема воды в ООО «Линде Газ Липецк»

**Назначение средства измерений**

Система измерительная объемного расхода и объема воды в ООО «Линде Газ Липецк» (далее – ИС) предназначена для измерений объемного расхода и объема воды.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входного частотного сигнала, поступающего по измерительному каналу от первичного измерительного преобразователя объемного расхода воды.

Состав средств измерений (далее – СИ), входящих в состав ИС, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИ ИС

| Наименование                                                                                                                     | Количество | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Первичный измерительный преобразователь</b>                                                                                   |            |                                                                                            |
| Расходомер электромагнитный OPTIFLUX серии 2000 с конвертером сигналов IFC 300, модификация OPTIFLUX 2300 F (далее – расходомер) | 1          | 40075-13                                                                                   |
| <b>СОИ</b>                                                                                                                       |            |                                                                                            |
| Контроллер измерительно-вычислительный SUMMIT 8800 (далее – SUMMIT 8800)                                                         | 1          | 65347-16                                                                                   |

Основные функции ИС:

- измерение объемного расхода и объема воды;
- формирование отчетов, архивирование, хранение и передача в системы верхнего уровня измеренных и вычисленных значений;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер (№ 9) ИС в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на паспорт ИС, а также на маркировочную табличку, закрепленную на лицевой стороне шкафа СОИ.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС реализовано на базе ПО SUMMIT 8800 и обеспечивает реализацию функций ИС.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров логином и паролем.

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

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                       |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | Summit8800_Main_V0_40_3_0e.s19 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 0.40.3.0                       |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 0×168A3DAE                     |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC-32                         |
| Наименование ПО                                 | SUMMIT 8800 Main Program       |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИС приведены в таблице 3. Основные технические характеристики ИС приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                        | Значение         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Диапазон измерений объемного расхода воды, м <sup>3</sup> /ч                                       | от 34,0 до 400,0 |
| Диапазон измерений объема воды за час, м <sup>3</sup>                                              | от 34,0 до 400,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности ИС при измерении объемного расхода и объема воды, %: |                  |
| а) при проливной поверке расходомера в диапазоне измерений объемного расхода воды:                 |                  |
| – от 34,00 до 113,04 м <sup>3</sup> /ч включ.                                                      | ±0,56            |
| – св. 113,04 до 400,00 м <sup>3</sup> /ч включ.                                                    | ±0,31            |
| б) при имитационной поверке расходомера в диапазоне измерений объемного расхода воды:              |                  |
| – от 34,00 до 113,04 м <sup>3</sup> /ч включ.                                                      | ±1,11            |
| – св. 113,04 до 400,00 м <sup>3</sup> /ч включ.                                                    | ±0,61            |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИС

| Наименование характеристики               | Значение                              |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| Диаметр условного прохода расходомера, мм | 200                                   |
| Параметры электрического питания:         |                                       |
| – напряжение переменного тока, В          | 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>     |
| – частота переменного тока, Гц            | 50±1                                  |
| Условия эксплуатации:                     |                                       |
| а) температура окружающей среды, °С:      |                                       |
| – в месте установки расходомера           | от +5 до +40                          |
| – в месте установки СОИ                   | от +15 до +25                         |
| б) относительная влажность, %             | не более 80,<br>без конденсации влаги |
| в) атмосферное давление, кПа              | от 84,0 до 106,7                      |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

| Наименование                                                                   | Обозначение | Количество |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерительная объемного расхода и объема воды в ООО «Линде Газ Липецк» | —           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                        | —           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                    | —           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция «Государственная система обеспечения единства измерений. Объемный расход и объем воды. Методика измерений системой измерительной объемного расхода и объема воды в ООО «Линде Газ Липецк» (позиция FIQ8401)», регистрационный номер ФР.1.29.2022.43947 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»)  
ИНН 4826137800  
Юридический адрес: 398059, Липецкая обл., г. Липецк, ул. М.И.Неделина, стр. 2е, помещ. 250  
Телефон: +7(495) 212-04-61  
Факс: 7 (495) 212-04-62  
Web-сайт: [www.linru.ru](http://www.linru.ru)  
E-mail: [info@linru.ru](mailto:info@linru.ru)

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»)  
ИНН 4826137800  
Адрес: 398059, Липецкая обл., г. Липецк, ул. М.И.Неделина, стр. 2е, помещ. 250  
Телефон: +7(495) 212-04-61  
Факс: 7 (495) 212-04-62  
Web-сайт: [www.linru.ru](http://www.linru.ru)  
E-mail: [info@linru.ru](mailto:info@linru.ru)

**Испытательный центр**

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

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

Телефон: (843) 214-20-98

Факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «03» июня 2024 г. № 1344**

Регистрационный № 92255-24

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Резервуар стальной вертикальный цилиндрический теплоизолированный РВС-5000**

**Назначение средства измерений**

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический теплоизолированный РВС-5000 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефти, а также для её приема, хранения и отпуска.

**Описание средства измерений**

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью до произвольных уровней, соответствующих определенным объемам (емкостям), приведенных в градуировочной таблице резервуара.

Резервуар представляет собой наземный вертикально расположенный стальной сосуд, состоящий из цилиндрической стенки с наружной теплоизоляцией, днища и крыши.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводской номер резервуара в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр, нанесен методом гравировки на маркировочную табличку резервуара (рисунок 1). Табличка крепится к стенке резервуара.

Резервуар РВС-5000 с заводским номером Р1-АВJ63301 расположен на территории берегового комплекса подготовки нефти «Чайво» по адресу: Сахалинская область, Ногликский район.

Общий вид резервуара РВС-5000 приведен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

| API STANDARD 620                               |                                |                                           |              |
|------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| APPENDIX<br>ПРИЛОЖЕНИЕ                         | L                              | YEAR COMPLETED<br>ГОД СДАЧИ               |              |
| EDITION<br>РЕДАКЦИЯ                            | TENTH.02.2002<br>10.01.02.2002 | ADDENDUM NO.<br>НОМЕРА РЕВИЗИЙ            |              |
| NOM.DIAMETER,m<br>НОМ.ДИАМЕТР,м                | 19.000                         | NOMINAL HEIGHT,m<br>НОМ.ВЫСОТА,м          | 18.000       |
| NOM.CAPACITY,cub.m<br>НОМ.ЕМКОСТЬ,куб.м        | 5000                           | DESIGN LIQUID LEVEL,m<br>ПРОЕКТ.УР.ПРОД.м | 16.600       |
| DESIGN SPECIFIC GRAVITY<br>РАСЧ.ОТНОС.ПЛОТН.   | 0.804                          | MAX.TEST LEVEL<br>МАКС. УР. ПРИ ИСПЫТ.    | 18.000       |
| DESIGN PRESSURE (kPa)<br>РАСЧ.ДАВЛЕНИЕ (кПа)   | 62                             | DESIGN METAL TEMP.<br>РАСЧ.ТЕМП.МЕТАЛЛА   | -40°/+93.3°С |
| PURCHASER'S TANK NO.<br>НОМЕР РЕЗЕРВУАРА       | P1-ABJ63301                    | MAX OPERATING TEMP.<br>МАКС.РАБ.ТЕМПЕР.   | 58.4°С       |
| MANUFACTURER'S SERIAL NO<br>НОМЕР ИЗГОТОВИТЕЛЯ | 23928                          | PARTIAL STRESS RELIEF<br>ТЕРМООБРАБОТКА   | NO/НЕТ       |

Рисунок 1 – Маркировочная табличка



Рисунок 2 – Общий вид резервуара РВС-5000

Пломбирование резервуара РВС-5000 не предусмотрено.

## Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                            | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                                                | 5000     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (электронно-оптический метод), % | ±0,10    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %              | ±0,20    |

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

| Наименование характеристики                                                               | Значение                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>Температура окружающего воздуха, °С<br>Атмосферное давление, кПа | от -55 до +40<br>от 84,0 до 106,7 |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                        | 20                                |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

| Наименование                                                      | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар стальной вертикальный цилиндрический теплоизолированный | PBC-5000    | 1 шт.      |
| Паспорт                                                           | -           | 1 шт.      |
| Градуировочная таблица                                            | -           | 1 шт.      |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Порядок работы» паспорта.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Сахалин-1» (ООО «Сахалин-1»)

ИНН 6500006146

Юридический адрес: 693010, Сахалинская обл., г. Южно-Сахалинск, ул. Сахалинская, д. 4

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сахалин-1» (ООО «Сахалин-1»)

ИНН 6500006146

Адрес: 693010, Сахалинская обл., г. Южно-Сахалинск, ул. Сахалинская, д. 4

**Испытательный центр**

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

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

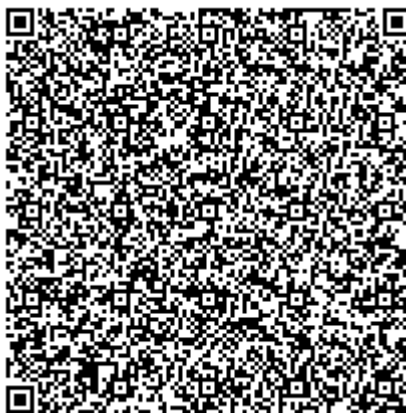
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

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

Web-сайт: [vniir.org](http://vniir.org)

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «03» июня 2024 г. № 1344**

Регистрационный № 92256-24

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Контроллеры сбора данных ZET**

**Назначение средства измерений**

Контроллеры сбора данных ZET (далее – контроллеры) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного электрического тока, частоты сигналов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия контроллеров в режиме приема и анализа сигналов основан на аналого-цифровом преобразовании напряжений с первичных датчиков (в комплект не входят) через интервалы времени с заданной частотой, и последующей обработке результатов с помощью различных программ анализа спектра сигналов, позволяющих извлекать из полученного массива данных необходимые характеристики сигналов. Контроллеры позволяют осуществлять октавный и 1/3-октавный анализ на основе параллельных цифровых фильтров (17 октавных и 52 1/3-октавных фильтров), производить узкополосный спектральный анализ (сигналы регистрируются в диапазоне частот от постоянной составляющей до 160 000 Гц). Для анализа сигналов используются алгоритмы преобразований Фурье, фильтры с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ фильтры) и конечной импульсной характеристикой (КИХ фильтры). Результаты анализа могут использоваться в целях измерения и контроля параметров вибрации, частоты вращения вала, коэффициента гармоник и других параметров. Обработка измерительной информации осуществляется специализированным программным обеспечением (ПО), установленном на внешнем компьютере, которое обеспечивает последующую выдачу результатов измерений для отображения на внешних устройствах.

К настоящему типу средств измерений относятся контроллеры следующих модификаций:

ZET 030-P – портативные регистраторы-анализаторы спектра, предназначенные для проведения мобильного мониторинга состояния оборудования, например в целях профилактического обслуживания;

ZET 030-I – анализаторы спектра в промышленном корпусе, предназначенные для установки на DIN-рейку в распределительных шкафах с измерительной аппаратурой;

ZET 037A – анализаторы спектра в виде модульной платы в формате Eurocard 3U согласно ГОСТ 28601.3-90, предназначенные для установки в крейтовую систему.

Контроллеры поддерживают подключение одиночных тензорезисторов по 1/4-мостовой схеме.

В контроллерах реализован метрологический диагностический самоконтроль, при ежегодном проведении которого изготовитель увеличивает гарантийный срок контроллера.

Контроллеры также имеют функцию регистрации сигналов (сохранения в памяти оцифрованных значений сигнала, с последующей записью на накопитель информации) с опцией «циклическая запись». Оцифрованные сигналы записываются и сохраняются небольшими отрезками по несколько минут в виде отдельных файлов, самые старые файлы удаляются при нехватке места на накопителе и перезаписываются самыми новыми.

Общий вид контроллеров представлен на рисунках 1 - 3.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на табличку, наклеиваемую на нижнюю панель (нижнюю сторону печатной платы для модификации ZET 037A) контроллера на несъемный элемент конструкции корпуса. Места нанесения заводских номеров указаны на рисунке 4.

Нанесение знака поверки на контроллеры не предусмотрено.

Пломбирование контроллеров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид контроллеров модификации ZET 030-P



Рисунок 2 – Общий вид контроллеров модификации ZET 030-I

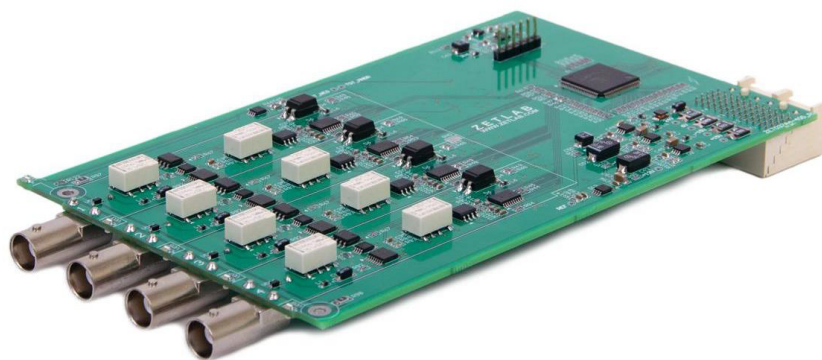


Рисунок 3 – Общий вид контроллеров модификации ZET 037A

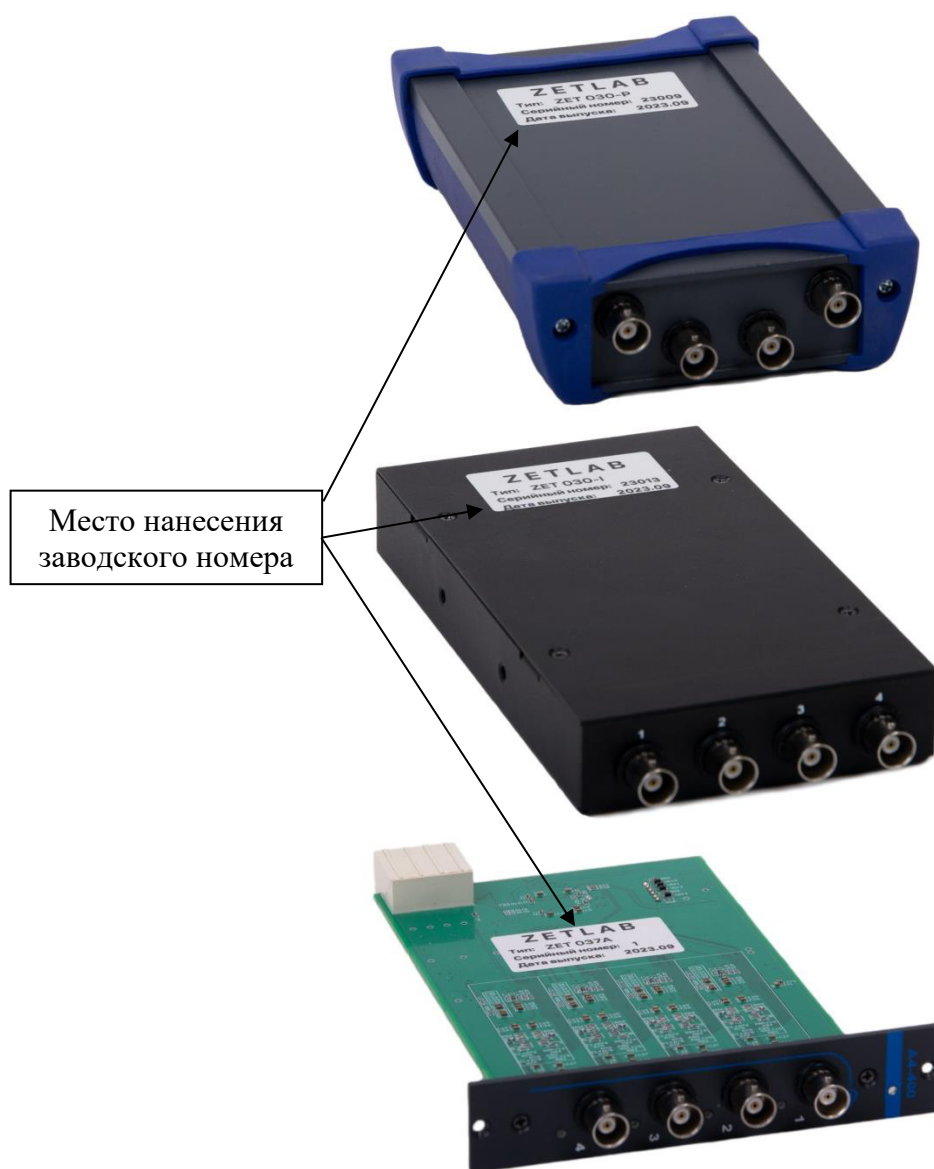


Рисунок 4 – Места нанесения заводских номеров контроллеров

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) контроллеров представляет собой специализированное ПО ZETLAB, устанавливаемое на персональный компьютер, которое поставляется совместно с контроллерами и может работать на нескольких вычислительных платформах (Windows или Linux). ПО ZETLAB обеспечивает анализ данных, а также считывание текущей измерительной информации, расчёт параметров оцифрованных сигналов и отображение информации на мониторе. Метрологически значимой частью ПО является библиотека MetrologicalCode.dll из состава ПО ZETLAB, устанавливаемого на ПК, которая обеспечивает вычисление параметров сигналов и вывод результатов на индикаторы.

Использование цифрового идентификатора метрологически значимой части ПО позволяет однозначно определить подлинность файла и отсутствие его модификаций.

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

Метрологические характеристики контроллеров, указанные в разделе «Метрологические и технические характеристики», нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО контроллеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО контроллеров

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                        | Значение                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                          | ZETLAB                           |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже                                                                                         | 22.02.2022                       |
| Цифровой идентификатор ПО (для Windows <sup>1</sup> )                                                                                      | 6c8fa28942b3337e79341d74e44ecca0 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО                                                                                            | md5                              |
| Примечание 1 - Цифровой идентификатор ПО для Linux (контрольная сумма исполняемого кода) указывается в паспорте на поставляемое устройство |                                  |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики контроллеров

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                | Значение характеристики                           |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | модификации<br>ZET 030-P<br>ZET 030-I             | модификация<br>ZET 037A |
| Диапазон рабочих частот, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                | от постоянной составляющей<br>(0 Гц) до 160000 Гц |                         |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты сигналов                                                                                                                                                                                                          | $\pm 5 \cdot 10^{-5}$                             | $\pm 10^{-5}$           |
| Диапазон измерений напряжения постоянного электрического тока, В                                                                                                                                                                                                                           | от -10 до +10                                     |                         |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного электрического тока, В                                                                                                                                                                                | $\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,001)$         |                         |
| Диапазон измерений напряжения переменного электрического тока, В                                                                                                                                                                                                                           | от 0,001 до 10                                    |                         |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения переменного электрического тока на частоте 1000 Гц, В                                                                                                                                                             | $\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,0001)$        |                         |
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) измерительных каналов относительно опорной частоты 1 кГц, дБ, не более:<br>в диапазоне частот от 0,1 до 90000 Гц включ.<br>в диапазоне частот св. 90000 до 120000 Гц включ.<br>в диапазоне частот св. 120000 до 160000 Гц включ. | 0,05<br>0,10<br>0,30                              |                         |
| Диапазон измерений коэффициента гармоник в диапазоне частот первой гармоники от 3 до 20000 Гц, %                                                                                                                                                                                           | от 0,01 до 90                                     |                         |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента гармоник, %                                                                                                                                                                                                     | $\pm(0,06 \cdot K_{\text{г}} + 0,02)$             |                         |
| Диапазон частот анализируемых сигналов, Гц:<br>- в режиме октавный анализ<br>- в режиме 1/3-октавный анализ                                                                                                                                                                                | от 1 до 64000<br>от 1 до 125000                   |                         |
| Класс допуска для затухания октавных фильтров по ГОСТ Р 70024.1-2022                                                                                                                                                                                                                       | 1                                                 |                         |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальных значений (от +21 до +25 °С), %                                                                                                 | 0,05                                              |                         |
| Примечание – $U_{\text{изм}}$ , В - измеренное значение напряжения постоянного или переменного электрического тока; $K_{\text{г}}$ , % - измеренное значение коэффициента гармоник                                                                                                         |                                                   |                         |

Таблица 3 – Основные технические характеристики контроллеров

| Наименование характеристики                                                          | Значение характеристики  |                                    |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                                                                                      | модификация<br>ZET 030-P | модификация<br>ZET 030-I           | модификация<br>ZET 037A |
| Напряжение питания, В                                                                | от 4,5 до 5,5            | от 4,5 до 5,5<br>от 9 до 24        | -                       |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                  | 3                        | 3                                  | 2,5                     |
| Интерфейс обмена данными                                                             | USB 2.0<br>High-Speed    | USB 2.0<br>High-Speed;<br>Ethernet | ZBUS                    |
| Габаритные размеры, мм, не более:                                                    |                          |                                    |                         |
| высота                                                                               | 38                       | 26                                 | 26                      |
| длина                                                                                | 162                      | 172                                | 185                     |
| ширина                                                                               | 104                      | 91                                 | 130                     |
| Масса, кг, не более                                                                  | 0,7                      | 0,7                                | 0,3                     |
| Условия эксплуатации:                                                                |                          |                                    |                         |
| - температура окружающей среды, °С                                                   | от +5 до +40             | от -40 до +80                      | от +5 до +40            |
| - относительная влажность (при температуре +25 °С без конденсации влаги) %, не более | 90                       | 90                                 | 90                      |
| - атмосферное давление, кПа                                                          | от 66 до 106,6           | от 66 до 106,6                     | от 66 до 106,6          |
| Время непрерывной работы в сутки, ч                                                  | 24                       |                                    |                         |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                              | 45000                    |                                    |                         |
| Средний срок службы, лет                                                             | 10                       |                                    |                         |

#### Знак утверждения типа

наносится методом лазерной печати, либо другим типографским способом на титульный лист паспорта контроллера.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность контроллеров

| Наименование                                                                  | Обозначение <sup>1</sup>           | Количество, шт. |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| Контроллер сбора данных ZET                                                   | ZET 030-P<br>ZET 030-I<br>ZET 037A | 1               |
| Электронный носитель с программным обеспечением                               | -                                  | 1               |
| Паспорт                                                                       | ЭТМС.411168.009 ПС                 | 1               |
| Руководство по эксплуатации                                                   | ЭТМС.411168.009 РЭ                 | 1               |
| Примечание – 1 – Модификация контроллера и документы в соответствии с заказом |                                    |                 |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Работа с контроллером» документа ЭТМС.411168.009 РЭ «Контроллеры сбора данных ZET. Руководство по эксплуатации».

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

ЭТМС.411168.009 ТУ «Контроллеры сбора данных ZET. Технические условия»;

ГОСТ 8.762-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений.

Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента гармоник»;

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Государственная поверочная схема 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 от 28 июля 2023 г. № 1520 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы» (ООО «ЭТМС»)

ИНН 7735144315

Юридический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12

Телефон/Факс: +7 (495) 739-39-19

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы» (ООО «ЭТМС»)

ИНН 7735144315

Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12

Телефон/Факс: +7 (495) 739-39-19

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

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

**Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «03» июня 2024 г. № 1344**

Регистрационный № 92257-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Башспирт»**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Башспирт» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, 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 двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер ООО «РН-Энерго» с программным обеспечением (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выхода счетчика при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ООО «РН-Энерго», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Дополнительно сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в том числе в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ.

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

Передача информации от АРМ энергосбытовой организации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ производится по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний на  $\pm 1$  с и более.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера на  $\pm 1$  с и более.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ АО «Башспирт» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формуляре.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | Библиотека pso_metr.dll          |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 1.1.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименование<br>точки измере-<br>ний             | Измерительные компоненты                                      |                                                                     |                                                  |                             | Сервер                    | Вид<br>элек-<br>тро-<br>энергии | Метрологические характе-<br>ристики ИК                                                     |                                                                                                |
|------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                  | ТТ                                                            | ТН                                                                  | Счетчик                                          | УСВ                         |                           |                                 | Границы до-<br>пускае-<br>мой основ-<br>ной относи-<br>тельной по-<br>грешности<br>(±δ), % | Границы до-<br>пускаемой от-<br>носительной<br>погрешности<br>в рабочих<br>условиях<br>(±δ), % |
| 1                | 2                                                | 3                                                             | 4                                                                   | 5                                                | 6                           | 7                         | 8                               | 9                                                                                          | 10                                                                                             |
| 1                | ГПП-2 Сода 110<br>кВ, КРУ-6 кВ III<br>сш, яч. 41 | ТПЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 2363-68<br>Фазы: А; С | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-07<br>Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер ООО<br>«РН-Энерго» | Актив-<br>ная                   | 1,1                                                                                        | 3,0                                                                                            |
|                  |                                                  |                                                               |                                                                     |                                                  |                             |                           | Реак-<br>тивная                 | 2,3                                                                                        | 4,9                                                                                            |
| 2                | ГПП-2 Сода 110<br>кВ, КРУ-6 кВ<br>IV сш, яч. 63  | ТПЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 1276-59<br>Фазы: А; С  | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 16687-07<br>Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                             |                           | Актив-<br>ная                   | 1,1                                                                                        | 3,0                                                                                            |
|                  |                                                  |                                                               |                                                                     |                                                  |                             |                           | Реак-<br>тивная                 | 2,3                                                                                        | 4,9                                                                                            |
| 3                | ТП-19 6 кВ, РУ-<br>6 кВ I сш, яч. 2              | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 7069-07<br>Фазы: А; С  | НТМИ-6-66<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 2611-70<br>Фазы: АВС   | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                             |                           | Актив-<br>ная                   | 1,1                                                                                        | 3,0                                                                                            |
|                  |                                                  |                                                               |                                                                     |                                                  |                             |                           | Реак-<br>тивная                 | 2,3                                                                                        | 4,9                                                                                            |

|   |                                   |                                                              |                                                                   |                                                  |  |  |                 |     |     |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|--|-----------------|-----|-----|
| 4 | ТП-22 6 кВ, РУ-6 кВ II сш, яч. 10 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 7069-07<br>Фазы: А; С | НТМИ-6-66<br>Кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 2611-70<br>Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |  |  | Актив-<br>ная   | 1,1 | 3,0 |
|   |                                   |                                                              |                                                                   |                                                  |  |  | Реак-<br>тивная | 2,3 | 4,9 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                           | 3                                                                  | 4 | 5                                                                     | 6                        | 7                         | 8               | 9   | 10  |
|---|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|-----|-----|
| 5 | ТП-2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, II сш 0,4 кВ, п. 5, руб. 1, КЛ-0,4 кВ | -                                                                  | - | Меркурий 204<br>ARTMX2-02<br>РОВР<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75755-19 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Сервер ООО<br>«РН-Энерго» | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,6 |
|   |                                                             |                                                                    |   |                                                                       |                          |                           | Реак-<br>тивная | 2,0 | 7,1 |
| 6 | ТП-2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, I сш 0,4 кВ, п. 4, руб. 2, КЛ-0,4 кВ  | -                                                                  | - | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18               |                          |                           | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,6 |
|   |                                                             |                                                                    |   |                                                                       |                          |                           | Реак-<br>тивная | 2,0 | 7,1 |
| 7 | ТП-1 6 кВ, РУ-0,4 кВ, II сш 0,4 кВ, ф. 29, КЛ-0,4 кВ        | ТТН 30Т<br>Кл.т. 0,5S<br>100/5<br>Рег. № 75345-19<br>Фазы: А; В; С | - | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.04<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18              |                          |                           | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,4 |
|   |                                                             |                                                                    |   |                                                                       |                          |                           | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,8 |
| 8 | РП-3 0,4 кВ, гр. 1, КЛ-0,4 кВ                               | -                                                                  | - | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18               |                          |                           | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,6 |
|   |                                                             |                                                                    |   |                                                                       |                          |                           | Реак-<br>тивная | 2,0 | 7,1 |
| 9 | РП-3 0,4 кВ, гр. 6, КЛ-0,4 кВ                               | -                                                                  | - | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18               |                          |                           | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,6 |
|   |                                                             |                                                                    |   |                                                                       |                          |                           | Реак-<br>тивная | 2,0 | 7,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                           | 2                                                           | 3 | 4 | 5                                                       | 6                           | 7                         | 8                                    | 9              | 10             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|
| 10                                                                                                                          | ВРУ 0,4 кВ<br>склада Шара-<br>футдинов И.М.,<br>ввод 0,4 кВ | - | - | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18 |                             |                           | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,0 | 3,6<br><br>7,1 |
| 11                                                                                                                          | РП-5 0,4 кВ, гр.<br>2 ВЛ-0,4 кВ в<br>сторону ООО<br>Гаражи  | - | - | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.20<br>Кл.т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Сервер ООО<br>«РН-Энерго» | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,0 | 3,6<br><br>7,1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU) |                                                             |   |   |                                                         |                             |                           |                                      |                | ±5 с           |

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для ИК № 7 для силы тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК – для силы тока 5 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                    |
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 11                                                                                                                                                                   |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>сила тока, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>для ИК № 7</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 до +25</p>                                                     |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>сила тока, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>для ИК № 7</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °C</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от -10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа Меркурий 204:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05МК:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УСВ:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для сервера:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>220000</p> <p>2</p> <p>320000</p> <p>2</p> <p>165000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p>                                                     |
| <p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков типов Меркурий 204:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МК:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>170</p> <p>5</p> <p>113</p> <p>40</p>                                                                                                                             |

Продолжение таблицы 3

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

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках и сервере;  
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                       | Обозначение            | Количество,<br>шт./экз. |
|----------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                | ТПЛМ-10                | 2                       |
| Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией    | ТПЛ-10                 | 2                       |
| Трансформаторы тока                                | ТОЛ-10                 | 4                       |
| Трансформаторы тока                                | ТТН 30Т                | 3                       |
| Трансформаторы напряжения                          | НАМИТ-10-2             | 2                       |
| Трансформаторы напряжения                          | НТМИ-6-66              | 2                       |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М            | 4                       |
| Счетчики электрической энергии статические         | Меркурий 204           | 1                       |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | ПСЧ-4ТМ.05МК           | 6                       |
| Устройства синхронизации времени                   | УСВ-3                  | 1                       |
| Сервер                                             | Сервер ООО «РН-Энерго» | 1                       |
| Методика поверки                                   | —                      | 1                       |
| Формуляр                                           | ЭНПР.411711.185.ФО     | 1                       |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

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

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

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

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

#### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго» (ООО «РН-Энерго»)

ИНН 7706525041

Юридический адрес: 143440, Московская обл., г.о. Красногорск, д. Путилково, тер. Гринвуд, стр. 23, эт. 2, помещ. 129

Телефон: (495) 777-47-42

Факс: (499) 777-47-42

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

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

#### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго» (ООО «РН-Энерго»)

ИНН 7706525041

Адрес: 143440, Московская обл., г.о. Красногорск, д. Путилково, тер. Гринвуд, стр. 23, эт. 2, помещ. 129

Телефон: (495) 777-47-42

Факс: (499) 777-47-42

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

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

**Испытательный центр**

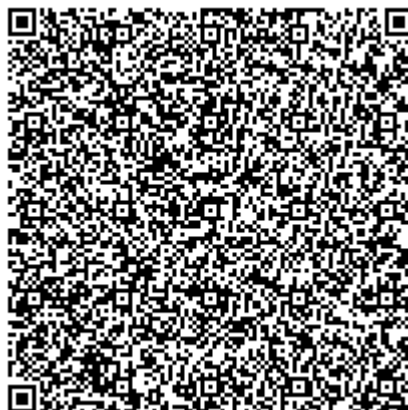
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «03» июня 2024 г. № 1344**

Регистрационный № 92258-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТК Энергосбыт» (ООО «Бирпарк»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТК Энергосбыт» (ООО «Бирпарк») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, 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 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), 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 на базе закрытой облачной системы Нурег-V (сервер), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

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

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется периодически (не менее 1 раза в сутки), корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождения часов сервера с УСВ.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи (1 раз в сутки), корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера более  $\pm 1$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «РТК Энергосбыт» (ООО «Бирпарк») наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формуляре.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром». ПО «Пирамида 2.0 Пром» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2.0 Пром». Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2.0 Пром» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «Пирамида 2.0 Пром» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2.0 Пром»

|                                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                 |                                   |                                  |                                  |                                  |                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |                                  |                                  |                                  |                                 |                                   |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Идентификационное наименование ПО               | Binary Pack Controls.dll         | Check Data Integrity.dll         | Coml ECFunc-tions.dll            | ComMod-busFunc-tions.dll         | Com StdFunc-tions.dll           | DateTime Pro-cessing.dll          | Safe Values DataUp-date.dll      | Simple Verify Data Sta-tuses.dll | Summary Check CRC.dll            | Values DataProce-ssing.dll       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 10.3.1                   |                                  |                                  |                                  |                                 |                                   |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476 | E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7 | BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27 | AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917 | EC9A86471F3713E60C1DA056CD6E373 | D1C26A2F55C7FE CFF5CAF8B1C056FA4D | B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB | 61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39 | EFCC55E91291DA6F80597932364430D5 | 013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |                                  |                                  |                                  |                                 |                                   |                                  |                                  |                                  |                                  |

# Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименование<br>точки<br>измерений                                    | Измерительные компоненты                                            |    |                                                                  |                             | Сервер  | Вид<br>электро-<br>энергии | Метрологические характери-<br>стики ИК                                                |                                                                                               |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                       | ТТ                                                                  | ТН | Счетчик                                                          | УСВ                         |         |                            | Границы до-<br>пускаемой ос-<br>новной отно-<br>сительной по-<br>грешности<br>(±δ), % | Границы до-<br>пускаемой от-<br>носительной<br>погрешности в<br>рабочих усло-<br>виях (±δ), % |
| 1                | 2                                                                     | 3                                                                   | 4  | 5                                                                | 6                           | 7       | 8                          | 9                                                                                     | 10                                                                                            |
| 1                | РТП-17028 10 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1                                   | ТШЛ-0,66<br>Кл.т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 47957-11<br>Фазы: А; В; С | —  | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Hyper-V | Актив-<br>ная              | 1,0                                                                                   | 3,3                                                                                           |
|                  |                                                                       |                                                                     |    |                                                                  |                             |         | Реактив-<br>ная            | 2,1                                                                                   | 5,5                                                                                           |
| 2                | РТП-17028 10 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-2                                   | ТШЛ-0,66<br>Кл.т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 47957-11<br>Фазы: А; В; С | —  | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 |                             |         | Актив-<br>ная              | 1,0                                                                                   | 3,3                                                                                           |
|                  |                                                                       |                                                                     |    |                                                                  |                             |         | Реактив-<br>ная            | 2,1                                                                                   | 5,5                                                                                           |
| 3                | РТП-17028 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, 2 с.ш.<br>0,4 кВ, яч. 7, КЛ-<br>0,4 кВ | ТТИ-30<br>Кл.т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С    | —  | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 |                             |         | Актив-<br>ная              | 1,0                                                                                   | 3,2                                                                                           |
|                  |                                                                       |                                                                     |    |                                                                  |                             |         | Реактив-<br>ная            | 2,1                                                                                   | 5,5                                                                                           |
| 4                | РТП-17028 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, 1 с.ш.<br>0,4 кВ, яч. 1, КЛ-<br>0,4 кВ | ТТИ-А<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С     | —  | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 |                             |         | Актив-<br>ная              | 1,0                                                                                   | 3,2                                                                                           |
|                  |                                                                       |                                                                     |    |                                                                  |                             |         | Реактив-<br>ная            | 2,1                                                                                   | 5,5                                                                                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                      | 3                                                                   | 4 | 5                                                                | 6                           | 7       | 8               | 9   | 10  |
|----|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|-----------------|-----|-----|
| 5  | РТП-17028 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, 2 с.ш.<br>0,4 кВ, яч. 6, КЛ-1<br>0,4 кВ | ТТИ-30<br>Кл.т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С    | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Hyper-V | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                        |                                                                     |   |                                                                  |                             |         | Реактив-<br>ная | 2,1 | 5,5 |
| 6  | РТП-17028 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, 2 с.ш.<br>0,4 кВ, яч. 6, КЛ-2<br>0,4 кВ | ТТИ-30<br>Кл.т. 0,5S<br>100/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С   | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 |                             |         | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                        |                                                                     |   |                                                                  |                             |         | Реактив-<br>ная | 2,1 | 5,5 |
| 7  | РТП-17028 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, 2 с.ш.<br>0,4 кВ, яч. 6, КЛ-3<br>0,4 кВ | ТТИ-30<br>Кл.т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С    | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 |                             |         | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                        |                                                                     |   |                                                                  |                             |         | Реактив-<br>ная | 2,1 | 5,5 |
| 8  | КТП-1 10 кВ, ввод<br>0,4 кВ Т-1                                        | ТШЛ-0,66<br>Кл.т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 47957-11<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 |                             |         | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                        |                                                                     |   |                                                                  |                             |         | Реактив-<br>ная | 2,1 | 5,5 |
| 9  | КТП-1 10 кВ, ввод<br>0,4 кВ Т-2                                        | ТШЛ-0,66<br>Кл.т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 47957-11<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 |                             |         | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                        |                                                                     |   |                                                                  |                             |         | Реактив-<br>ная | 2,1 | 5,5 |
| 10 | КТП-1 10 кВ, РУ-<br>0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4<br>кВ, яч. 1, КЛ-0,4<br>кВ      | ТТЕ-Р 23<br>Кл.т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 73622-18<br>Фазы: А; В; С  | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 |                             |         | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                        |                                                                     |   |                                                                  |                             |         | Реактив-<br>ная | 2,1 | 5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                           | 2                                                          | 3                                                                   | 4 | 5                                                                | 6                        | 7       | 8           | 9   | 10   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|-------------|-----|------|
| 11                                                                                                                          | КТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.ПР-1, КЛ-0,4 кВ  | ТТИ-30<br>Кл.т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С    | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Hyper-V | Актив-ная   | 1,0 | 3,2  |
|                                                                                                                             |                                                            |                                                                     |   |                                                                  |                          |         | Реактив-ная | 2,1 | 5,5  |
| 12                                                                                                                          | КТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч. 2, КЛ-0,4 кВ    | ТТЕ-Р 23<br>Кл.т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 73622-18<br>Фазы: А; В; С  | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 |                          |         | Актив-ная   | 1,0 | 3,2  |
|                                                                                                                             |                                                            |                                                                     |   |                                                                  |                          |         | Реактив-ная | 2,1 | 5,5  |
| 13                                                                                                                          | КТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч. ПР-2, КЛ-0,4 кВ | Т-0,66 УЗ<br>Кл.т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80589-20 |                          |         | Актив-ная   | 1,0 | 3,2  |
|                                                                                                                             |                                                            |                                                                     |   |                                                                  |                          |         | Реактив-ная | 2,1 | 5,5  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU) |                                                            |                                                                     |   |                                                                  |                          |         |             |     | ±5 с |

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 1, 2, 6, 8, 9 для силы тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК – для силы тока 5 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
4. Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13                                                                                                                 |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>для ИК №№ 1, 2, 6, 8, 9<br>для остальных ИК<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                      | от 95 до 105<br><br>от 1 до 120<br>от 5 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +15 до +25                          |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>сила тока, % от $I_{ном}$<br>для ИК №№ 1, 2, 6, 8, 9<br>для остальных ИК<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды в месте расположения ТТ, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C                                                                         | от 90 до 110<br><br>от 1 до 120<br>от 5 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от +5 до +35<br>от +5 до +35 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УСВ:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 220000<br>2<br><br>45000<br>2<br><br>70000<br>1                                                                    |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                      | 170<br>5<br><br>3,5                                                                                                |

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:  
    параметрирования;  
    пропадания напряжения;  
    коррекции времени в счетчиках.

- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках и сервере;  
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
сервере (функция автоматизирована).

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

Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                        | Обозначение        | Количество, шт./экз. |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Трансформаторы тока шинные                                          | ТШЛ-0,66           | 12                   |
| Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ | ТТИ                | 18                   |
| Трансформаторы тока измерительные разъемные                         | ТТЕ-Р 23           | 6                    |
| Трансформаторы тока                                                 | Т-0,66 УЗ          | 3                    |
| Счетчики электрической энергии статические трехфазные               | Меркурий 236       | 13                   |
| Устройства синхронизации времени                                    | УСВ-3              | 1                    |
| Сервер                                                              | Hyper-V            | 1                    |
| Формуляр                                                            | ЭНПР.411711.197.ФО | 1                    |
| Методика поверки                                                    | —                  | 1                    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

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

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

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

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

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «РТК Энергосбыт»  
(ООО «РТК Энергосбыт»)

ИНН 9728002634

Юридический адрес: 109316, г. Москва, Остаповский пр-д, д. 22, стр. 7, ком. 10

Телефон: (495) 645-68-89

E-mail: rtkenergo@rt-dc.ru

Web-сайт: www.rtk-energosbyt.ru

**Изготовитель**

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

ИНН 5024145974

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

**Испытательный центр**

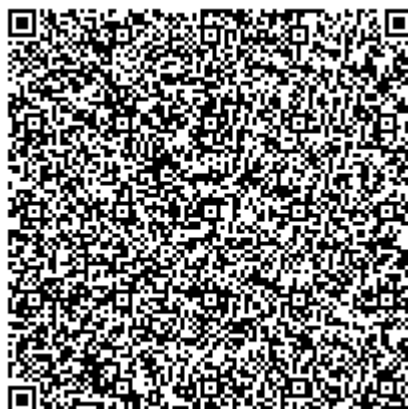
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «03» июня 2024 г. № 1344**

Регистрационный № 92259-24

Лист № 1  
Всего листов 24

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (22-я очередь)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (22-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, передача информации на АРМ. При этом, если вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется в счетчиках, на сервере данное вычисление осуществляется умножением на коэффициент равный единице.

Также сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии (ОРЭ).

Передача информации от сервера или АРМ коммерческому оператору с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более  $\pm 2$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «НЭК» (22-я очередь) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 022 указывается в формуляре.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                             |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | pso_metr.dll                         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 1.1.1.1                      |
| Цифровой идентификатор ПО                       | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814<br>В |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                  |

# **Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименование<br>точки измерений                                                              | Измерительные компоненты                                              |    |                                                                   |                          | Сервер                           | Вид<br>электро-<br>энергии | Метрологические характери-<br>стики ИК                                                |                                                                                                |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                              | ТТ                                                                    | ТН | Счетчик                                                           | УСВ                      |                                  |                            | Границы до-<br>пускаемой ос-<br>новной отно-<br>сительной по-<br>грешности<br>(±δ), % | Границы до-<br>пускаемой от-<br>носительной<br>погрешности<br>в рабочих<br>условиях<br>(±δ), % |
| 1                | 2                                                                                            | 3                                                                     | 4  | 5                                                                 | 6                        | 7                                | 8                          | 9                                                                                     | 10                                                                                             |
| 1                | ВРУ 0,4 кВ гр.<br>Мальцева Т.И.<br>ул. Петренко,<br>д. 148, СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ        | ТТИ-А<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С      | —  | AS3500-533-<br>RLM-PB2-B-En<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 58697-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная              | 1,0                                                                                   | 3,2                                                                                            |
|                  |                                                                                              |                                                                       |    |                                                                   |                          |                                  | Реак-<br>тивная            | 2,1                                                                                   | 5,5                                                                                            |
| 2                | ВРУ 0,4 кВ гр.<br>Мальцева Т.И. ул.<br>Краснознаменная,<br>д. 108, СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С  | —  | AS3500-533-<br>RLM-PB2-B-En<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 58697-14 |                          |                                  | Актив-<br>ная              | 1,0                                                                                   | 3,2                                                                                            |
|                  |                                                                                              |                                                                       |    |                                                                   |                          |                                  | Реак-<br>тивная            | 2,1                                                                                   | 5,5                                                                                            |
| 3                | КТП-Сщ8-653 10<br>кВ, РУ-0,4 кВ, СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                   | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | —  | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                          |                                  | Актив-<br>ная              | 1,0                                                                                   | 3,2                                                                                            |
|                  |                                                                                              |                                                                       |    |                                                                   |                          |                                  | Реак-<br>тивная            | 2,1                                                                                   | 5,5                                                                                            |

|   |                                                                  |   |   |                                                                  |  |  |                              |                |                |
|---|------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------|--|--|------------------------------|----------------|----------------|
| 4 | ТП-178 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ<br>ИП Завизион Т.Н. | — | — | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11 |  |  | Актив-ная<br><br>Реак-тивная | 1,0<br><br>2,0 | 3,2<br><br>6,1 |
|---|------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------|--|--|------------------------------|----------------|----------------|

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                                                | 3                                                                    | 4 | 5                                                                       | 6                        | 7                                | 8                            | 9              | 10             |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|
| 5 | ВРУ 0,4 кВ производственной базы по ул. Армавирская, 200, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11      | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-ная<br><br>Реак-тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 6 | ВРУ 0,4 кВ производственной базы по ул. Строителей 21/1, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ  | ТОП-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 58386-14<br>Фазы: А; В; С  | — | Меркурий 234<br>ART-03P<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11           |                          |                                  | Актив-ная<br><br>Реак-тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 7 | ВРУ 0,4 кВ ИП Овчинников А.В., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                            | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 52667-13<br>Фазы: А; В; С    | — | Меркурий 230<br>ART-03<br>PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 80590-20 |                          |                                  | Актив-ная<br><br>Реак-тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 8 | ВРУ 0,4 кВ ПК Староминчанка, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                              | ТТИ-А<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С     | — | AS3500-533-RLM-PB2-B-En<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 58697-14           |                          |                                  | Актив-ная<br><br>Реак-тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 9 | ЗТП-Сщ7-2П 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                              | —                                                                    | — | Меркурий 234<br>ART2-02 PR<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75755-19         |                          |                                  | Актив-ная<br><br>Реак-тивная | 1,0<br><br>2,0 | 3,2<br><br>6,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                               | 3                                                                     | 4 | 5                                                                                    | 6                        | 7                                | 8                                    | 9              | 10             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|
| 10 | ВРУ 0,22 кВ КС-1,<br>АО Газпром газораспределение<br>Краснодар, Ввод<br>0,22 кВ | —                                                                     | — | Меркурий 204<br>ARTMX2-02<br>DPOBR<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 75755-19              |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,0 | 3,2<br><br>6,1 |
| 11 | ВРУ 0,4 кВ гр. Подгорная А.А., Ввод<br>0,4 кВ                                   | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 67928-17<br>Фазы: А; В; С     | — | CE308<br>S31.543.OAG.SY<br>UVJLFZ GS01<br>SPDS<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Рег. № 59520-14 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>1,9 | 3,2<br><br>4,6 |
| 12 | ВРУ 0,4 кВ<br>ИП Белов Ф.А.,<br>Ввод 0,4 кВ                                     | ТТИ-30<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С     | — | Меркурий 234<br>ARTM2-03<br>PBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19              |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 13 | ВПУ 0,4 кВ ИП Овчинников М.Ю.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                     | —                                                                     | — | Меркурий 230<br>ART-02 PQRSIN<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07                   |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,0 | 3,2<br><br>6,1 |
| 14 | ВРУ 0,4 кВ<br>гр. Лебедин И.Н.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                    | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11                    |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 15 | ВРУ 0,4 кВ ИП Багдасарян Б.А., СШ<br>0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                     | ТТИ-30<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С     | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11                    |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                    | 3                                                                    | 4                                                                           | 5                                                                       | 6                        | 7                                | 8                                    | 9              | 10             |
|----|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|
| 16 | ВПУ 0,4 кВ<br>Кузнецов А.А., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ               | —                                                                    | —                                                                           | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 80589-20        |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,0 | 3,2<br><br>6,1 |
| 17 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Власенко Д.В., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ            | —                                                                    | —                                                                           | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11        |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,0 | 3,2<br><br>6,1 |
| 18 | ТП-1414п 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ              | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>600/5<br>Рег. № 52667-13<br>Фазы: А; В; С    | —                                                                           | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11       |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 19 | ВРУ 0,4 кВ ООО<br>Инвестстрой, СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ             | —                                                                    | —                                                                           | Меркурий 234<br>ART-02 P<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 48266-11           | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,0 | 3,2<br><br>6,1 |
| 20 | ВРУ 0,4 кВ ООО<br>КраснодарСтрой-<br>Союз, СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | —                                                                           | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11      |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 21 | ТП-2271п 6 кВ, РУ-<br>6 кВ, Ввод 6 кВ Т                              | ТОЛ-10-I<br>Кл. т. 0,5<br>30/5<br>Рег. № 15128-07<br>Фазы: А; В; С   | ЗНОЛП-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000/√3/100/√3<br>Рег. № 23544-07<br>Фазы: А; В; С | Меркурий 234<br>ARTM-00<br>DPBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,3<br><br>2,5 | 3,3<br><br>5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                                         | 3                                                                     | 4 | 5                                                                         | 6                           | 7                                | 8                                    | 9              | 10             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|
| 22 | ВРУ 0,4 кВ<br>гр. Сигачев А.К.,<br>Ввод 0,4 кВ                                                                                            | ТШП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11         |                             |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 23 | ВЩУ 0,4 кВ на фа-<br>саде ТП-527, КЛ<br>0,4 кВ ИП Бере-<br>жинский Е.Ф. от<br>ТП-527                                                      | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С  | — | Меркурий 234<br>ARTMX2-03<br>DPBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 24 | ВПУ 0,4 кВ земель-<br>ного участка для<br>размещения объек-<br>тов торговли, мага-<br>зинов ИП<br>Керасов И.М., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ | ТТИ-30<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С     | — | Меркурий 234<br>ARTM-03<br>PBR.L2<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19   |                             |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 25 | ВПУ 0,4 кВ мно-<br>гофункционального<br>здания ИП<br>Керасова Я.И.,<br>Ввод 0,4 кВ                                                        | ТШП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11         |                             |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |
| 26 | ВПУ 0,4 кВ объек-<br>тов общественного<br>питания ИП<br>Керасова Я.И.,<br>Ввод 0,4 кВ                                                     | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 67928-17<br>Фазы: А; В; С     | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11         |                             |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                               | 3                                                                    | 4 | 5                                                                       | 6                        | 7                                | 8               | 9   | 10  |
|----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 27 | ВПУ 0,4 кВ ИП<br>Мелешкевич М.М.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ  | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 234<br>ARTM-03<br>PBR.L2<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                 |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 28 | ВЩУ 0,4 кВ ИП<br>Оганесян К.А., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ       | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 230<br>ART-03<br>PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                 |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 29 | ВПУ 0,4 кВ<br>ИП Писарев С.А.,<br>Ввод 0,4 кВ                   | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 234<br>ARTM2-03<br>PBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                 |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 30 | ВПУ 0,4 кВ ИП<br>Беляев Е.В., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ         | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 52667-13<br>Фазы: А; В; С    | — | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11      | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                 |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 31 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Таварян В.Г.,<br>1 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 1 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11       |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                 |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 32 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Таварян В.Г.,<br>2 СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 2 0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11       |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                 |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                        | 3                                                                     | 4 | 5                                                                       | 6                        | 7                                | 8               | 9   | 10  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 33 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Хачатурян М.А.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                                            | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С  | — | Меркурий 230<br>ART-03<br>PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                          |                                                                       |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 34 | ВПУ 0,4 кВ Хомен-<br>кова В.Н., СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ                                                | —                                                                     | — | Меркурий 230<br>ART-02 PQRSIN<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07      |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                          |                                                                       |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 35 | ВРУ 0,4 кВ ООО<br>Медико-фармацев-<br>тическое объедине-<br>ние Клиника На<br>здоровье, Ввод 1<br>0,4 кВ | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11       | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                          |                                                                       |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 36 | ВРУ 0,4 кВ ООО<br>Медико-фармацев-<br>тическое объедине-<br>ние Клиника На<br>здоровье, Ввод 2<br>0,4 кВ | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11       |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                          |                                                                       |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 37 | ТП-762 10 кВ, РУ-<br>0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>Руб. № 1, ВЛ 0,4 кВ<br>Шевчик О.В.                            | —                                                                     | — | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11        |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                          |                                                                       |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                      | 3                                                                    | 4 | 5                                                                       | 6                        | 7                                | 8               | 9   | 10  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 38 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Давлетшин В.Ф.,<br>СШ 0,4 кВ, Ввод<br>0,4 кВ                                          | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 67928-17<br>Фазы: А; В; С    | — | Меркурий 230<br>ART-03<br>PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                        |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 39 | ВПУ 0,4 кВ ИП<br>Ащугова Э.Р., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                               | ТТИ-А<br>Кл. т. 0,5S<br>125/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С    | — | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11      |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                                                        |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 40 | ВРУ № 1 0,4 кВ<br>Багдасарян Б.А.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                                        | ТТЕ-30<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 73808-19<br>Фазы: А; В; С    | — | Меркурий 234<br>ART-03 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19         | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                        |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 41 | ВРУ № 2 0,4 кВ<br>Багдасарян Б.А.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                                        | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 234<br>ART-03 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19         |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                        |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 42 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Григорян С.Б., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                              | ТТИ-А<br>Кл. т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С     | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11       |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                        |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 43 | ВПУ 0,4 кВ ИП<br>Корюков А.П.<br>ул. Первомайская,<br>д. 4/А, строение 1,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ | —                                                                    | — | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11        |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                        |                                                                      |   |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                      | 3                                                                    | 4                                                                         | 5                                                                       | 6                           | 7                                | 8               | 9   | 10  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 44 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Корюков А.П. пер.<br>Первомайский, д. 1,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ | —                                                                    | —                                                                         | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11        |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
| 45 | ВПУ 0,4 кВ ИП<br>Косолапова Т.Н.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                         | —                                                                    | —                                                                         | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11        |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 46 | ТП-2358П 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, ЛЭП 0,4 кВ<br>Арутюнян Л.С.                | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | —                                                                         | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11       |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
| 47 | ВПУ 0,4 кВ ИП<br>Гаврилец И.А., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                              | —                                                                    | —                                                                         | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11        | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 48 | ВПУ 0,4 кВ ИП<br>Кабанян Г.С.,<br>Ввод 0,4 кВ                                          | ТТИ-А<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С     | —                                                                         | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11       |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
| 49 | ЯКНО-10 кВ,<br>Ввод 10 кВ                                                              | ТОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>75/5<br>Рег. № 32139-06<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>PBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
|    |                                                                                        |                                                                      |                                                                           |                                                                         |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                        |                                                                      |                                                                           |                                                                         |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                                          | 3                                                                     | 4                                                                                 | 5                                                                        | 6                        | 7                                | 8                                    | 9              | 10             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|
| 50 | ВЛ 0,4 кВ ТП-1114 (2 СШ), Оп. № 21, ВЛ 0,4 кВ ИП Киселев В.А. к ВРУ ярмарки ул. Волгоградская, д. 47а, Распред. коробка 0,4 кВ на Оп. № 21 | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5S<br>300/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | —                                                                                 | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11        |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,3<br><br>5,6 |
| 51 | КВЛ 10 кВ № 23, Оп. № 38/2, ВЛ 10 кВ к КТП 827, ПКУ 10 кВ                                                                                  | ТОЛ-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>30/5<br>Рег. № 69606-17<br>Фазы: А; С        | 3×ЗНОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/100<br>Рег. № 71707-18<br>Фазы: АВС          | Меркурий 234<br>ARTM-00 PB.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11       |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,1<br><br>2,2 | 3,2<br><br>5,6 |
| 52 | КВЛ 10 кВ № 23, Оп. № 38/2, ВЛ 10 кВ к КТП 828, ПКУ 10 кВ                                                                                  | ТОЛ-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>30/5<br>Рег. № 69606-17<br>Фазы: А; С        | 3×ЗНОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/100<br>Рег. № 71707-18<br>Фазы: АВС          | Меркурий 234<br>ARTM-00 PB.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11       |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,1<br><br>2,2 | 3,2<br><br>5,6 |
| 53 | КВЛ 10 кВ № 23, Оп. № 59, ВЛ 10 кВ к КТП 580, ПКУ 10 кВ                                                                                    | ТОЛ-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>40/5<br>Рег. № 69606-17<br>Фазы: А; В; С     | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17<br>Фазы: А; В; С | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>DPBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,1<br><br>2,2 | 3,2<br><br>5,6 |
| 54 | ТП-ВН-3-265п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                                                                      | ТТИ-60<br>Кл. т. 0,5<br>800/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С     | —                                                                                 | Меркурий 234<br>ARTMX2-03<br>PBR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19   |                          |                                  | Актив-<br>ная<br><br>Реак-<br>тивная | 1,0<br><br>2,1 | 3,2<br><br>5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                            | 3                                                                       | 4                                                                               | 5                                                                       | 6                           | 7                                | 8               | 9   | 10  |
|----|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 55 | ТП-205-20-П 6 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ                    | Т-0,66 М У3<br>Кл. т. 0,5<br>1000/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | —                                                                               | Меркурий 230<br>ART-03<br>PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
| 56 | ТП-205-20-П 6 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, ЛЭП 0,4 кВ<br>ООО Экватор      | —                                                                       | —                                                                               | Меркурий 230<br>ART-02 PQRSIN<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07      |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 57 | ПС 35 кВ Фарма-<br>ция, КРУ-35 кВ, 1<br>СШ 10 кВ, Яч. 1,<br>Ввод 1 35 кВ     | ТЛО-35<br>Кл. т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 36291-11<br>Фазы: А; В; С       | ЗНОЛ-ЭК-35<br>Кл. т. 0,5<br>35000/√3/100/√3<br>Рег. № 68841-17<br>Фазы: А; В; С | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
| 58 | ПС 35 кВ Фарма-<br>ция, КРУ-35 кВ, 2<br>СШ 10 кВ, Яч. 8,<br>Ввод 2 35 кВ     | ТЛО-35<br>Кл. т. 0,2S<br>100/5<br>Рег. № 36291-11<br>Фазы: А; В; С      | НАЛИ-НТЗ-35<br>Кл. т. 0,5<br>35000/100<br>Рег. № 70747-18<br>Фазы: ABC          | Меркурий 234<br>ARTM2-00<br>PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 59 | ТП 10 кВ ООО ТД<br>Техуглеродсервис,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ | ТШП-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>1500/5<br>Рег. № 86359-22<br>Фазы: А; В; С | —                                                                               | ПСЧ-<br>4ТМ.05М.04<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36355-07                | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
| 60 | ТП-920п 10 кВ, РУ-<br>10 кВ, Ввод 10 кВ<br>Т1                                | ТОЛ-10-І<br>Кл. т. 0,5<br>40/5<br>Рег. № 15128-07<br>Фазы: А; В; С      | ЗНОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С       | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36355-07                       |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                    | 3                                                                      | 4                                                                         | 5                                                                        | 6                        | 7                                | 8               | 9   | 10  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 61 | ТП-920П 10 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ<br>Т2                                                            | ТОЛ-10-1<br>Кл. т. 0,5<br>40/5<br>Рег. № 15128-07<br>Фазы: А; В; С     | ЗНОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36355-07                        |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                                                      |                                                                        |                                                                           |                                                                          |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 62 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Пилосян Р.А., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                             | ТТИ-А<br>Кл. т. 0,5<br>125/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С       | —                                                                         | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11        |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                      |                                                                        |                                                                           |                                                                          | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 63 | ВРУ 0,4 кВ ИП<br>Хачатуров В.Е.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                                        | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С  | —                                                                         | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11        |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                      |                                                                        |                                                                           |                                                                          |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 64 | ВРУ 0,4 кВ здания<br>ул. Курортный про-<br>спект, д. 84 возле<br>ТП-1091П, СШ 0,4<br>кВ, Ввод 0,4 кВ | ТТИ-40<br>Кл. т. 0,5<br>400/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С      | —                                                                         | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11        |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                      |                                                                        |                                                                           |                                                                          |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 65 | ВПУ 0,4 кВ ИП Ро-<br>манова А.Ю., СШ<br>0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ                                       | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С  | —                                                                         | Меркурий 234<br>ARTM-03 PBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19      |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                                                      |                                                                        |                                                                           |                                                                          |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 66 | ТП-ГЛ-1-1610П 10<br>кВ, РУ-0,4 кВ, СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                                         | ТШП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5S<br>250/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | —                                                                         | Меркурий 234<br>ARTM2-03<br>DPBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                                                      |                                                                        |                                                                           |                                                                          |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                             | 3                                                                     | 4 | 5                                                                         | 6                           | 7                                | 8               | 9   | 10  |
|----|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 67 | ВПУ 0,4 кВ ИП<br>Изотова О.А., СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ      | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 234<br>ARTM-03 PB.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11        |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
| 68 | ВПУ 0,4 кВ ИП<br>Карапетян И.А.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>250/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11         |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 69 | ТП-А-5-1131П 10<br>кВ, РУ-0,4 кВ, СШ<br>0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ   | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11         |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
| 70 | ВПУ 0,4 кВ<br>ИП Тюрина С.А.,<br>Ввод 0,4 кВ                  | ТОП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11         | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 71 | ВПУ 0,4 кВ<br>ИП Дандин Ю.А.,<br>СШ 0,4 кВ,<br>Ввод 0,4 кВ    | —                                                                     | — | CE308<br>S34.746.OA.QY<br>UULFZ SPDS<br>Кл. т. 1,0/1,0<br>Рег. № 59520-14 |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
| 72 | ЩУ 0,4 кВ<br>ПАО Мегафон,<br>Ввод 0,4 кВ                      | —                                                                     | — | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11          |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 1,1 | 3,6 |
|    |                                                               |                                                                       |   |                                                                           |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                               |                                                                       |   |                                                                           |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                   | 3                                                                     | 4 | 5                                                                 | 6                        | 7                                | 8               | 9   | 10  |
|----|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 73 | ВРУ 0,4 кВ Жилого дома (общежитие) ул. Солнечная, 10, Ввод 1 0,4 кВ | ТТИ-А<br>Кл. т. 0,5S<br>250/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С     | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                     |                                                                       |   |                                                                   |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 74 | ВРУ 0,4 кВ Жилого дома (общежитие) ул. Солнечная, 10, Ввод 2 0,4 кВ | ТТИ-А<br>Кл. т. 0,5S<br>250/5<br>Рег. № 28139-12<br>Фазы: А; В; С     | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,3 |
|    |                                                                     |                                                                       |   |                                                                   |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,6 |
| 75 | ВРУ 0,4 кВ Жилого дома ул. Дружинников, 26, Ввод 1 0,4 кВ           | ТШП-М-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 71205-18<br>Фазы: А; В; С | — | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11 |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                     |                                                                       |   |                                                                   |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |
| 76 | ВРУ 0,4 кВ Жилого дома ул. Дружинников, 26, Ввод 2 0,4 кВ           | —                                                                     | — | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11  | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                     |                                                                       |   |                                                                   |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 77 | ЩУ-0,4 кВ БС-580171 Сурские зори, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ            | —                                                                     | — | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11  |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                     |                                                                       |   |                                                                   |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 78 | ВРУ 0,4 кВ Сергиенко Л.Ю., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ                   | —                                                                     | — | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11  |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                     |                                                                       |   |                                                                   |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                           | 3                                                                    | 4                                                                              | 5                                                                       | 6                        | 7                                | 8               | 9   | 10  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------|-----|-----|
| 79 | ТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ<br>ПАО МТС                    | —                                                                    | —                                                                              | Меркурий 236<br>ART-01 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11        |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                             |                                                                      |                                                                                |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 80 | ТП-1486п 10 кВ, ВПУ 0,4 кВ в ТП-1486п ПАО МТС, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ       | —                                                                    | —                                                                              | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11        |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                             |                                                                      |                                                                                |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,0 | 6,1 |
| 81 | ПС 110 кВ Карьер, КРУН-6 кВ, СШ 6 кВ, Яч. № 3, КЛ 6 кВ ООО Донской камень-1 | ТПЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 70109-17<br>Фазы: А; С  | ЗНОЛ-СЭЩ-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000/√3/100/√3<br>Рег. № 35956-07<br>Фазы: А; В; С | Меркурий 230<br>ART-00<br>PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                             |                                                                      |                                                                                |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 82 | ПС 110 кВ Карьер, КРУН-6 кВ, СШ 6 кВ, Яч. № 8, КЛ 6 кВ ООО Донской камень-2 | ТПЛ-СВЭЛ -10<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 70109-17<br>Фазы: А; С | ЗНОЛ-СЭЩ-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000/√3/100/√3<br>Рег. № 35956-07<br>Фазы: А; В; С | Меркурий 230<br>ART-00<br>PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3 |
|    |                                                                             |                                                                      |                                                                                |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6 |
| 83 | ПС 110 кВ Щебзавод, РУ-6 кВ, Яч. 12                                         | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 47959-16<br>Фазы: А; С      | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 2611-70<br>Фазы: АВС             | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 64450-16               |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,4 |
|    |                                                                             |                                                                      |                                                                                |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,7 |
| 84 | ПС 110 кВ Щебзавод, Ввод 0,4 кВ ТСН1                                        | Т-0,66<br>Кл. т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 52667-13<br>Фазы: А; В; С    | —                                                                              | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.04<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 64450-16               |                          |                                  | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2 |
|    |                                                                             |                                                                      |                                                                                |                                                                         |                          |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                           | 2                                                                                        | 3                                                                    | 4                                                                       | 5                                                                   | 6                           | 7                                | 8               | 9   | 10   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|-----|------|
| 85                                                                                                                          | ПС 110 кВ<br>Щебзавод, РУ-6 кВ,<br>СШ 6 кВ, Яч. 10,<br>ЛЭП 6 кВ к ш. Обу-<br>ховская № 1 | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>300/5<br>Рег. № 2473-69<br>Фазы: А; С        | НТМИ-6-66<br>Кл. т. 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 2611-70<br>Фазы: АВС      | A1805RL-P4GB-<br>DW-GS-4<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-11      |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3  |
|                                                                                                                             |                                                                                          |                                                                      |                                                                         |                                                                     |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6  |
| 86                                                                                                                          | ПС 110 кВ<br>Рождественская,<br>КРУН-6 кВ, 2 СШ 6<br>кВ, Яч. № 12, ф. 12                 | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>200/5<br>Рег. № 2473-00<br>Фазы: А; С        | НТМИ-6-66<br>Кл. т 0,5<br>6000/100<br>Рег. № 2611-70<br>Фазы: АВС       | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04                 |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3  |
|                                                                                                                             |                                                                                          |                                                                      |                                                                         |                                                                     |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,3  |
| 87                                                                                                                          | ТП 6 кВ в/ч 21317,<br>РУ-6 кВ,<br>Ввод 6 кВ Т                                            | ТПЛ-10-М<br>Кл. т. 0,5<br>30/5<br>Рег. № 47958-16<br>Фазы: А; В; С   | ЗНОЛ<br>Кл. т 0,5<br>6000/√3/100/√3<br>Рег. № 46738-11<br>Фазы: А; В; С | Меркурий 234<br>ARTM-00 PBR.R<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |                             |                                  | Актив-<br>ная   | 1,3 | 3,3  |
|                                                                                                                             |                                                                                          |                                                                      |                                                                         |                                                                     |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,5 | 5,6  |
| 88                                                                                                                          | ТП-1414п 10 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4<br>кВ, ВЛ 0,4 кВ ООО<br>Кафель Кубань               | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5<br>100/5<br>Рег. № 71031-18<br>Фазы: А; В; С | —                                                                       | Меркурий 236<br>ART-03 PQRS<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 47560-11   | УСВ-3<br>Рег. №<br>64242-16 | Fujitsu<br>PRIMERGY<br>RX2510 M2 | Актив-<br>ная   | 1,0 | 3,2  |
|                                                                                                                             |                                                                                          |                                                                      |                                                                         |                                                                     |                             |                                  | Реак-<br>тивная | 2,1 | 5,5  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU) |                                                                                          |                                                                      |                                                                         |                                                                     |                             |                                  |                 |     | ±5 с |

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 39, 50, 58, 66, 73, 74, 83 для силы тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК – для силы тока 5 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos \varphi = 0,8$  инд.

4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения

используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                   |
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 88                                                                                                                                                                  |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>сила тока, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>для ИК №№ 39, 50, 58, 66, 73, 74, 83</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °С</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p>                                                    |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>сила тока, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>для ИК №№ 39, 50, 58, 66, 73, 74, 83</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +15 до +25</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков типов Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 75755-19), Меркурий 236 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 80589-20):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типов Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48266-11), Меркурий 236 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 47560-11), СЕ308:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчика типа Меркурий 230 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 80590-20):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа Меркурий 230 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23345-07):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05МК:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05М:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>320000</p> <p>2</p> <p>220000</p> <p>2</p> <p>210000</p> <p>2</p> <p>150000</p> <p>2</p> <p>165000</p> <p>2</p> <p>140000</p> <p>2</p>                           |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                                                                                       | 2           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| для счетчиков типов Альфа AS3500, Альфа A1800:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                    | 120000<br>2 |
| для счетчика типа СЭТ-4ТМ.03:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                     | 90000<br>2  |
| для УСВ:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                          | 45000<br>2  |
| для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                      | 70000<br>1  |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков типов ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05МК, СЭТ-4ТМ.03:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее | 113<br>40   |
| для счетчиков типов Меркурий 234, Меркурий 236:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее                                            | 170<br>5    |
| для счетчиков типа Меркурий 230:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее                                                           | 85<br>10    |
| для счетчиков типа СЕ308:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее                                                                  | 90<br>30    |
| для счетчиков типа Альфа AS3500:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее                                                           | 300<br>30   |
| для счетчика типа Альфа A1800:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее                                                             | 180<br>30   |
| для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний<br>средств измерений, лет, не менее                                                                               | 3,5         |

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;

коррекции времени в счетчиках и сервере;  
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
сервере (функция автоматизирована).

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

Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                        | Обозначение | Количество,<br>шт./экз. |
|---------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| 1                                                                   | 2           | 3                       |
| Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ | ТТИ-А       | 24                      |
| Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ | ТТИ-30      | 9                       |
| Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ | ТТИ-40      | 3                       |
| Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ | ТТИ-60      | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                 | Т-0,66 УЗ   | 45                      |
| Трансформаторы тока                                                 | Т-0,66      | 21                      |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОП-М-0,66  | 30                      |
| Трансформаторы тока                                                 | ТОП-0,66    | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТШП-М-0,66  | 12                      |
| Трансформаторы тока                                                 | ТШП-0,66 УЗ | 3                       |
| Трансформаторы тока измерительные                                   | ТТЕ-30      | 3                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТЛМ-10      | 4                       |
| Трансформаторы тока                                                 | ТЛО-35      | 6                       |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                             | 2                          | 3  |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----|
| Трансформаторы тока                                           | ТПЛ-СВЭЛ-10                | 4  |
| Трансформаторы тока проходные                                 | ТПЛ-10-М                   | 3  |
| Трансформаторы тока                                           | ТОЛ-10-І                   | 9  |
| Трансформаторы тока опорные                                   | ТОЛ-10                     | 2  |
| Трансформаторы тока                                           | ТОЛ-СЭЩ-10                 | 3  |
| Трансформаторы тока                                           | ТОЛ-НТЗ                    | 7  |
| Трансформаторы напряжения                                     | НТМИ-6-66                  | 2  |
| Трансформаторы напряжения                                     | ЗНОЛП-6                    | 3  |
| Трансформаторы напряжения                                     | ЗНОЛ-СЭЩ-6                 | 3  |
| Трансформаторы напряжения заземляемые                         | ЗНОЛ                       | 12 |
| Трансформаторы напряжения                                     | 3×ЗНОЛ-СЭЩ-10              | 2  |
| Трансформаторы напряжения                                     | ЗНОЛП-НТЗ-10               | 3  |
| Трансформаторы напряжения заземляемые                         | ЗНОЛ-ЭК-35                 | 3  |
| Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные          | НАЛИ-НТЗ-35                | 1  |
| Счетчики электрической энергии трехфазные                     | Альфа AS3500               | 3  |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | Альфа А1800                | 1  |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические         | Меркурий 230               | 10 |
| Счетчики электрической энергии статические трехфазные         | Меркурий 234               | 9  |
| Счетчики электрической энергии статические                    | Меркурий 234               | 18 |
| Счетчики электрической энергии статические трехфазные         | Меркурий 236               | 39 |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | СЕ308                      | 2  |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные            | ПСЧ-4ТМ.05М                | 3  |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные            | ПСЧ-4ТМ.05МК               | 2  |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные            | СЭТ-4ТМ.03                 | 1  |
| Устройства синхронизации времени                              | УСВ-3                      | 1  |
| Сервер                                                        | Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2 | 1  |
| Формуляр                                                      | 33178186.411711.022.Ф<br>О | 1  |
| Методика поверки                                              | —                          | 1  |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «НЭК» (22-я очередь)», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

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

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

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

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»)

ИНН 2308259377

Юридический адрес: 350049, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Красных партизан, д. 206, эт. 3, помещ. 1

Телефон: (800) 700-69-83, (861) 218-79-83

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»)

ИНН 2308259377

Адрес: 350049, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Красных партизан, д. 206, эт. 3, помещ. 1

Телефон: (800) 700-69-83, (861) 218-79-83

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

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

**Испытательный центр**

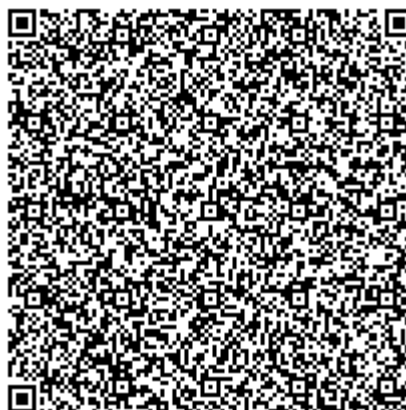
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)

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

Телефон: (495) 380-37-61

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «03» июня 2024 г. № 1344**

Регистрационный № 92260-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчики газа диафрагменные интеллектуальные НЕО**

**Назначение средства измерений**

Счетчики газа диафрагменные интеллектуальные НЕО (далее – счетчик) предназначены для измерения объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С, и вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям.

**Описание средства измерений**

Принцип действия счетчиков основан на преобразовании разности давлений газа на входе и выходе в возвратно-поступательное движение мембран, образующих измерительные камеры. Измерительный механизм имеет две камеры со встроенными мембранами. Газ через входной патрубок заполняет пространство внутри корпуса и через входной клапан поступает поочередно в одну из камер, оказывая давление на мембрану, которая, перемещаясь, вытесняет газ из соседней камеры через выходной клапан и отводящий канал в выходной патрубок. Возвратно-поступательное движение диафрагм преобразуется механизмом во вращательное движение выходного вала. Отслеживание угла поворота вала осуществляется электронным преобразователем, который формирует на выходе электрические импульсы. Количество импульсов, выдаваемых электронным преобразователем прямо пропорционально прошедшему через счетчик объему газа в рабочих условиях. Измерение температуры газа осуществляется термопреобразователем сопротивления, который размещен внутри металлического корпуса счетчика. Данные об измеренных значениях температуры газа и количества импульсов передаются в программный модуль электронного отсчетного устройства, который вычисляет значение прошедшего через счетчик объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом подстановочного значения давления и коэффициента сжимаемости. Объем газа, приведенный к стандартным условиям, выводится на показывающее устройство с нарастающим итогом.

Счетчики состоят из измерительного механизма, помещенного в герметичный штампованный металлический корпус, и электронного отсчетного устройства.

Электронное отсчетное устройство расположено на передней части металлического корпуса и включает в себя:

- пластмассовый корпус с двумя отсеками для сменного элемента питания и электронной платы;
- электронная плата с жидкокристаллическим индикатором, микроконтроллером, преобразователем температуры, разъемом для подключения SIM-карты, разъемами для подсоединения импульсного выхода и внешней антенны;
- двухкнопочная пленочная клавиатура;
- два источника питания (один из них сменный).

Электронное отсчетное устройство обеспечивает ведение часовых, суточных и месячных архивов, журнала событий и журнала изменений, передачу архивов и журналов на верхний уровень через модуль связи по GPRS или на внешнее устройство через Bluetooth, управление запорным клапаном, защиту от несанкционированного вмешательства. Опционально возможно оснащение интерфейсами NB-IoT, LPWAN, LoRa/LoRaWAN, LTE.

Счетчики имеют типоразмеры G1,6; G2,5; G4; G5; G6; G10; G16; G25; G40; G65; G100 в зависимости от диапазона измерений объемного расхода газа.

Счетчики выпускаются в исполнении «1» и исполнении «2», которые отличаются конструкцией корпуса и измерительной камерой.

Счетчики имеют исполнение «А» и исполнение «В», которые отличаются количеством точек объемного расхода, на которых проводится определение метрологических характеристик при поверке (исполнение «А» – три точки, исполнение «В» – восемь точек).

Счетчики могут выпускаться в исполнении со встроенным запорным клапаном.

Счетчики типоразмеров G40, G65, G100 имеют фланцевое присоединение к трубопроводу с вертикальным или горизонтальным подводом газа.

Счетчики выпускаются с левым и правым направлениями потока газа.

Счетчики оборудованы детектором воздействия внешнего магнитного поля.

Общий вид основных исполнений счетчика представлен на рисунке 1. Пломбировку от несанкционированного доступа осуществляют с помощью свинцовой или пластмассовой пломбы нанесением знака поверки давлением клейма на пломбу. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, места нанесения заводского номера, знака поверки, знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

Заводской номер в виде цифрового кода наносится на лицевую панель электронного отсчетного устройства методом наклейки, а также указывается в меню счетчика.



Рисунок 1 – Общий вид основных исполнений счетчиков

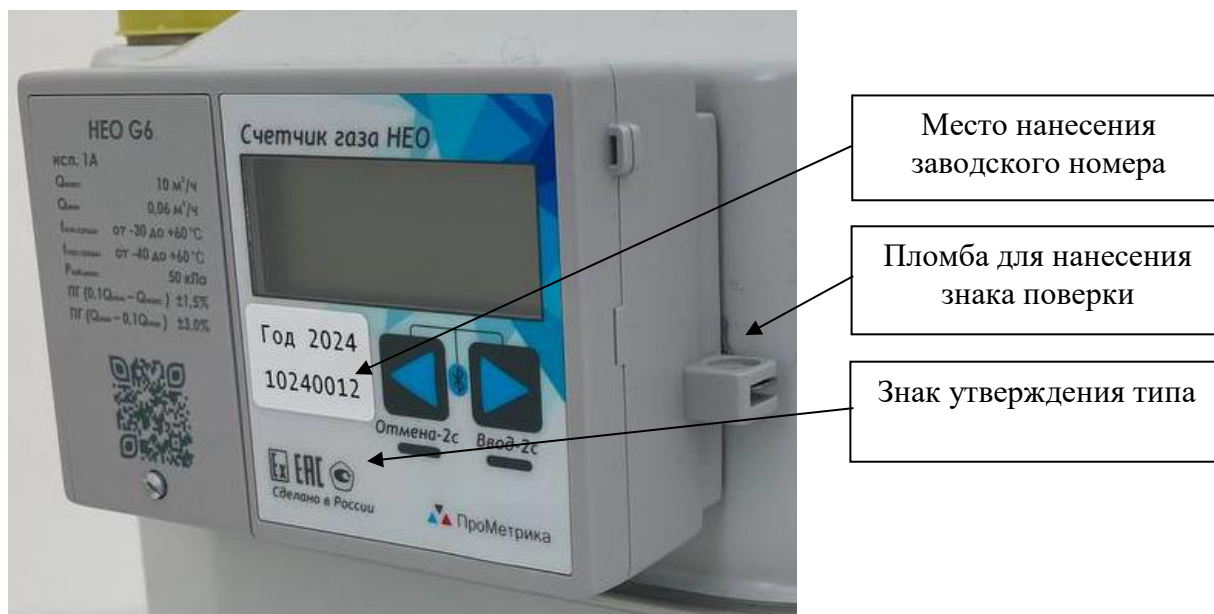


Рисунок 2 – Схема пломбировки, место нанесения заводского номера, знака поверки, знака утверждения типа

### Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое записано в энергонезависимую память. Защита ПО счетчиков имеет программную и физическую защиту от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

ПО защищено от изменений с помощью цифровой пломбы, которая выводится на жидкокристаллический индикатор, записывается в паспорт и стирается при вскрытии корпуса счетчика.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния ПО.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                                                                     | Значение для типоразмера |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                                                                       | HEO                      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже                                                                                                                                      | 1.XX                     |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                                                                               | —                        |
| Примечание – Номер версии состоит из двух частей: старшая часть (до точки) номер версии метрологически значимой части ПО, младшая часть – номер версии метрологически незначимой части. |                          |

## Метрологические и технические характеристики

### Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Типоразмер | Порог чувствительности, м <sup>3</sup> /ч | Минимальный расход газа Q <sub>мин</sub> , м <sup>3</sup> /ч | Номинальный расход газа Q <sub>ном</sub> , м <sup>3</sup> /ч | Максимальный расход газа Q <sub>макс</sub> , м <sup>3</sup> /ч |
|------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| G1,6       | 0,0032                                    | 0,016                                                        | 1,6                                                          | 2,5                                                            |
| G2,5       | 0,005                                     | 0,025                                                        | 2,5                                                          | 4                                                              |
| G4         | 0,008                                     | 0,04                                                         | 4                                                            | 6                                                              |
| G5         | 0,008                                     | 0,05                                                         | 5                                                            | 7                                                              |
| G6         | 0,008                                     | 0,06                                                         | 6                                                            | 10                                                             |
| G10        | 0,01                                      | 0,1                                                          | 10                                                           | 16                                                             |
| G16        | 0,01                                      | 0,16                                                         | 16                                                           | 25                                                             |
| G25        | 0,01                                      | 0,25                                                         | 25                                                           | 40                                                             |
| G40        | 0,02                                      | 0,4                                                          | 40                                                           | 65                                                             |
| G65        | 0,02                                      | 0,65                                                         | 65                                                           | 100                                                            |
| G100       | 0,02                                      | 1                                                            | 100                                                          | 160                                                            |

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С, %:</p> <p>– от <math>Q_{\text{мин}}</math> до <math>0,1 \cdot Q_{\text{ном}}</math></p> <p>– от <math>0,1 \cdot Q_{\text{ном}}</math> до <math>Q_{\text{макс}}</math> включительно</p> | <p><math>\pm 3</math></p> <p><math>\pm 1,5</math></p> |
| <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С, вызванной отклонением температуры измеряемой среды от нормальных условий измерений на каждые 10 °С, %</p>                                                                        | $\pm 0,4$                                             |
| <p>Нормальные условия измерений:</p> <p>– температура измеряемой среды, °С</p>                                                                                                                                                                                                                                 | от +15 до +25                                         |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

[illegible]

| Наименование<br>характеристики                                                                                                      | Значение                                                          |                           |                                           |                           |                           |                           |                   |                   |                   |                   |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Типоразмер                                                                                                                          | G1,6                                                              | G2,5                      | G4                                        | G5                        | G6                        | G10                       | G16               | G25               | G40               | G65               | G100              |
| Параметры<br>измеряемой среды:<br>– температура, °C<br>– давление, кПа                                                              | от -30 до +60<br>до 5                                             |                           |                                           |                           |                           |                           |                   |                   |                   |                   |                   |
| Условия эксплуатации:<br>– температура<br>окружающей среды, °C<br>– относительная<br>влажность, %<br>– атмосферное<br>давление, кПа | от -40 до +60<br>до 95 при температуре +35 °C<br>от 84,0 до 106,7 |                           |                                           |                           |                           |                           |                   |                   |                   |                   |                   |
| Присоединительная<br>резьба, дюйм                                                                                                   | 1¼,<br>2                                                          | 1¼,<br>2                  | 1¼,<br>2                                  | 1¼,<br>2                  | 1¼,<br>2                  | 1¾,<br>2                  | 2                 | 2½                | фланец            |                   |                   |
| Габаритные размеры<br>исполнение 1, мм, не<br>более:<br>– высота<br>– ширина<br>– длина                                             | 215<br><br>198<br><br>170                                         | 215<br><br>198<br><br>170 | 215/<br>243<br>198/<br>335<br>170/<br>182 | 215<br><br>198<br><br>170 | 243/<br>255<br>335<br>182 | 325<br>336/<br>410<br>234 | 332<br>410<br>234 | 430<br>468<br>289 | 480<br>570<br>415 | 480<br>680<br>415 | 625<br>800<br>480 |
| Габаритные размеры<br>исполнение 2, мм, не<br>более:<br>– высота<br>– ширина<br>– длина                                             | 220<br><br>200<br><br>180                                         | 220<br><br>200<br><br>180 | 220/<br>320<br>200/<br>350<br>180/<br>230 | 220<br><br>200<br><br>180 | 320<br>350<br>230         | 330<br>410<br>260         | 330<br>410<br>260 | 400<br>470<br>310 | –<br>–<br>–       | –<br>–<br>–       | –<br>–<br>–       |
| Расстояние между<br>осями<br>присоединительных<br>штуцеров, мм                                                                      | 110                                                               | 110                       | 110/<br>250/<br>200                       | 110                       | 250/<br>200               | 250                       | 280               | 335               | 570               | 680               | 800               |
| Масса, кг, не более                                                                                                                 | 1,9                                                               | 1,9                       | 1,9/<br>3,9                               | 1,9                       | 3,9                       | 5,7                       | 8,5               | 10,6              | 41                | 46                | 105               |
| Маркировка<br>взрывозащиты                                                                                                          | 2Ex ic IIB T4 Gc X                                                |                           |                                           |                           |                           |                           |                   |                   |                   |                   |                   |
| Средний срок службы,<br>лет                                                                                                         | 12                                                                |                           |                                           |                           |                           |                           |                   |                   |                   |                   |                   |
| Средняя наработка до<br>отказа, ч                                                                                                   | 80000                                                             |                           |                                           |                           |                           |                           |                   |                   |                   |                   |                   |

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель счетчиков и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации методом печати.

### Комплектность средства измерения

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                                                      | Обозначение      | Количество |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| Счетчик газа диафрагменный интеллектуальный                                                                                                                       | НЕО              | 1          |
| Паспорт*                                                                                                                                                          | ПМИО.30.00000 ПС | 1          |
| Руководство по эксплуатации**                                                                                                                                     | ПМИО.30.00000 РЭ | 1          |
| Комплект монтажных частей***                                                                                                                                      | —                | 1          |
| * В бумажной и/или электронной форме.<br>** В бумажном виде не поставляется. Размещается в электронном виде на сайте изготовителя.<br>*** Поставляется по заказу. |                  |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены разделе 5 паспорта, ГОСТ Р 8.995–2023 «Государственная система обеспечения единства измерений. Объемный расход и объем природного газа. Методика (метод) измерений с применением мембранных и струйных счетчиков газа», регистрационный номер ФР.1.29.2023.46992 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931–2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.  
Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.993–2020 Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений расхода и объема газа;

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

ТУ 26.51.52-003-59660430-2023 Счетчики газа диафрагменные интеллектуальные НЕО.  
Технические условия;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, пункт 6.7.1).

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Прометрика» (ООО «Прометрика»)  
ИНН 9725084156

Юридический адрес: 115088, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Даниловский,  
ул. Симоновский Вал, д. 16, помещ. 2/1

Телефон: +7 (903) 556-44-64

E-mail: info@pro-metrica.ru

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Прометрика» (ООО «Прометрика»)  
ИНН 9725084156

Юридический адрес: 115088, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Даниловский,  
ул. Симоновский Вал, д. 16, помещ. 2/1

Адрес места осуществления деятельности: 141732, Московская обл., г. Лобня, ул. Победы,  
д. 13Б

**Испытательный центр**

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

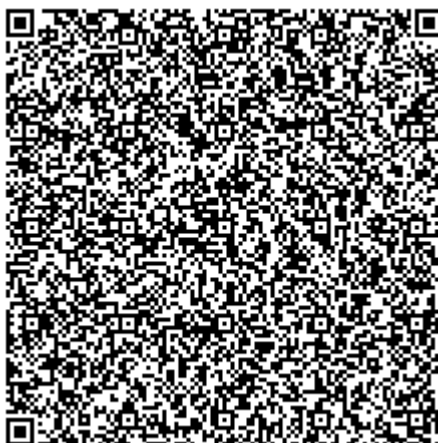
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, подвал,  
помещ. 7

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

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июня 2024 г. № 1344

Регистрационный № 92261-24

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Мерник технический 1-го класса вертикальный МТВТ-1**

**Назначение средства измерений**

Мерник технический 1-го класса вертикальный МТВТ-1 (далее - мерник) предназначен для измерений объема спирта и водно-спиртовых растворов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия мерника основан на заполнении его жидкостью до уровня, соответствующего значениям вместимости (не менее 20 % номинальной вместимости), указанным на шкалах, или полном сливе жидкости после заполнения мерника до определенного уровня.

Мерник состоит из металлического сварного сосуда цилиндрической формы с конусным дном. В вертикальной плоскости мерника расположены смотровые окна и шкальные пластины с отметками, соответствующими определенной вместимости. В верхней части мерника установлена наливная труба и переливная труба для поддержания уровня жидкости на отметке, соответствующей значению номинальной вместимости. Мерник оборудован крышкой, в которой имеется устройство для сообщения внутренней полости мерника с атмосферой и предохранения от выброса жидкости при наливе. В нижней точке днища мерника имеется патрубок с краном для слива жидкости. Мерник установлен на опорах по отвесу в вертикальном положении. На мернике расположены три крана для отбора проб и патрубков для установки термометра.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из четырех арабских цифр с математическим символом, нанесен методом фотопечати на информационную табличку, расположенную на боковой поверхности мерника.

К средствам измерений данного типа относится мерник технический 1-го класса вертикальный МТВТ-1 заводской № 139/1.

Знак утверждения типа на средство измерений не наносится.

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки) осуществляется путем нанесения навесных пломб с изображением знака поверки на винтах крепления смотрового окна со шкальной пластиной и крышки горловины.

Общий вид мерника, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знаков поверки и места расположения информационной таблички для нанесения заводского номера представлены на рисунке 1.

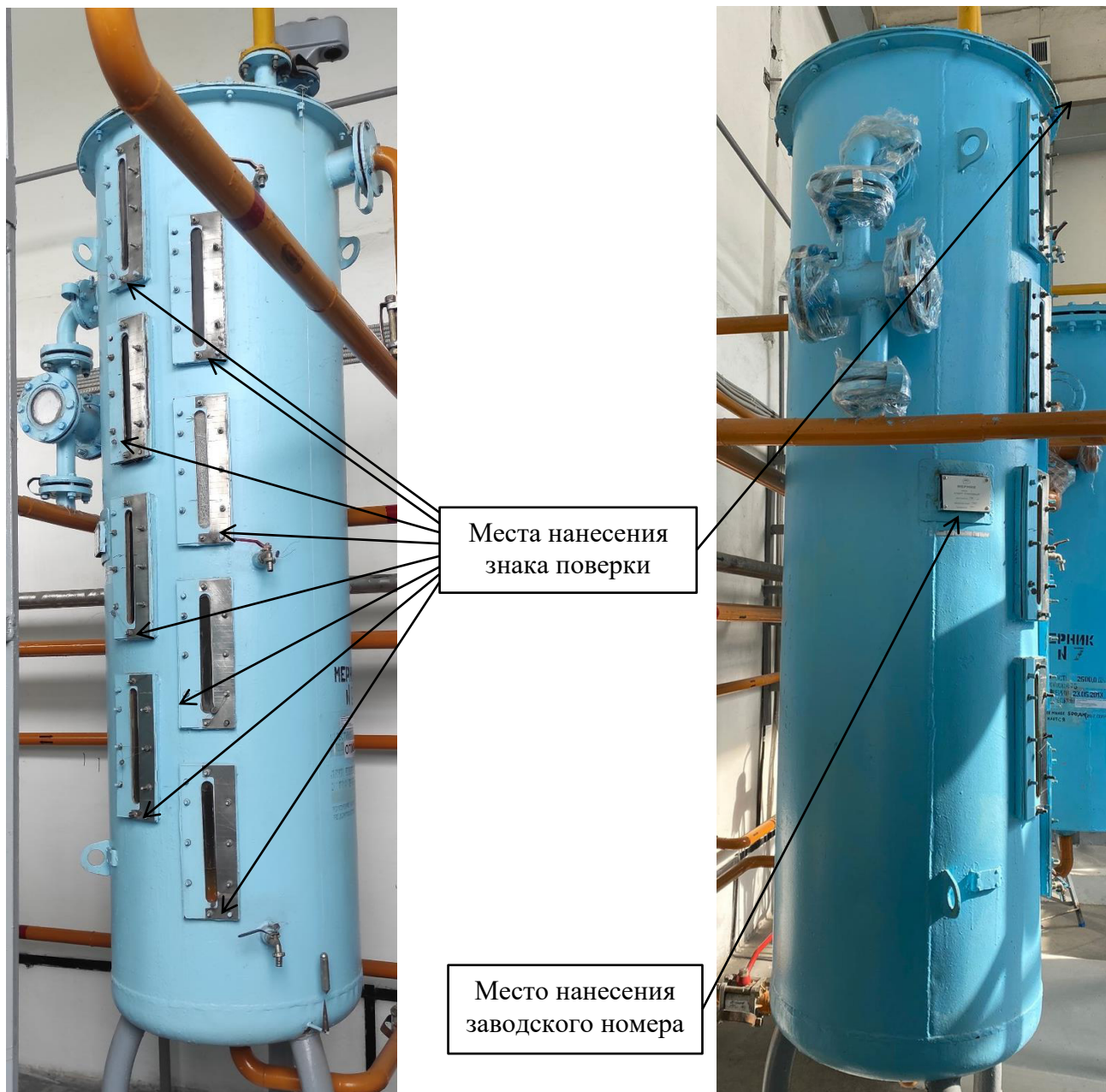


Рисунок 1 – Общий вид мерника технического 1-го класса вертикального МТВТ-1 № 139/1 с указанием мест пломбировки и места нанесения заводского номера

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                | Значение |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                   | 750,15   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости, % | ±0,2     |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                          | Значение           |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- длина<br>- высота<br>- ширина | 660<br>3500<br>660 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С       | от +5 до +30       |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта печатным способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                 | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Мерник технические 1-го класса вертикальные                                  | МТВТ-1      | 1 шт.      |
| Мерник технический 1-го класса вертикальный<br>МТВТ-1. Паспорт               |             | 1 экз.     |
| ГСИ. Мерник технический 1-го класса<br>вертикальный МТВТ-1. Методика поверки |             | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 6 паспорта «Мерник технический 1-го класса вертикальный МТВТ-1. Паспорт».

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

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

**Правообладатель**

Завод «Димитровградхиммаш»  
Адрес: Ульяновская обл., г. Димитровград

**Изготовитель**

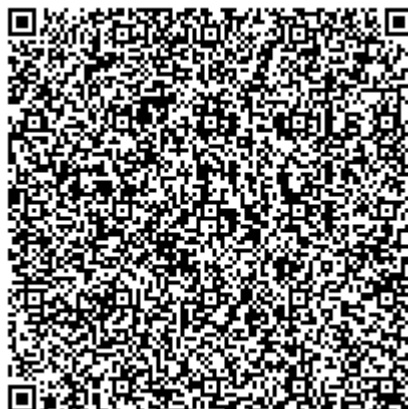
Завод «Димитровградхиммаш»  
Адрес: Ульяновская обл., г. Димитровград

**Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «03» июня 2024 г. № 1344**

Регистрационный № 92262-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Мерники технические 1-го класса вертикальные МТ-250**

**Назначение средства измерений**

Мерники технические 1-го класса вертикальные МТ-250 (далее - мерники) предназначены для измерений объема спирта и водно-спиртовых растворов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия мерников основан на заполнении их жидкостью до уровня, соответствующего значениям вместимости (не менее 20 % номинальной вместимости), указанным на шкалах, или полном сливе жидкости после заполнения мерника до определенного уровня.

Мерники состоят из металлического сварного сосуда цилиндрической формы с конусным днищем. В вертикальной плоскости мерников расположены смотровые окна и шкальные пластины с отметками, соответствующими определенной вместимости. В верхней части мерников установлена наливная труба и переливная труба для поддержания уровня жидкости на отметке, соответствующей значению номинальной вместимости. Мерники оборудованы крышкой, в которой имеется устройство для сообщения внутренней полости мерников с атмосферой и предохранения от выброса жидкости при наливе. В нижней точке днищ мерников имеется патрубок с краном для слива жидкости. Мерники установлены на опорах по отвесу в вертикальном положении. На мерниках расположены три крана для отбора проб и патрубков для установки термометра.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из пяти арабских цифр с математическим символом, нанесен методом фотопечати на информационную табличку, расположенную на боковой поверхности мерников.

К средствам измерений данного типа относятся мерники технические 1-го класса вертикальные МТ-250 заводские №№ 9127-1 и 9127-3.

Знак утверждения типа на средство измерений не наносится.

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки) осуществляется путем нанесения навесных пломб с изображением знака поверки на винтах крепления смотрового окна со шкальной пластиной и крышки горловины.

Общий вид мерников, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знаков поверки и места расположения информационной таблички для нанесения заводского номера представлены на рисунках 1 и 2.

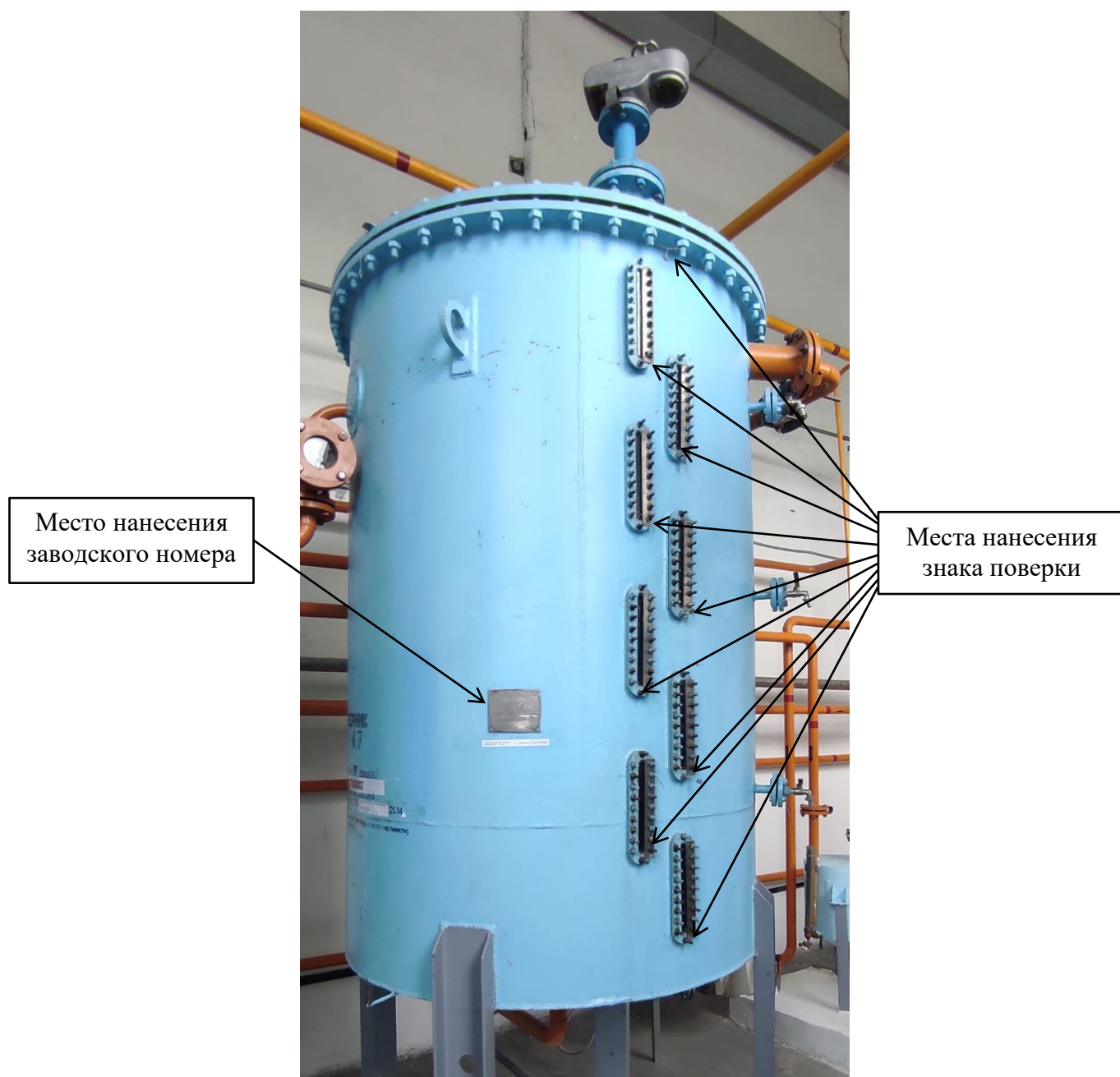


Рисунок 1 – Общий вид мерника технического 1-го класса вертикального МТ-250 № 9127-3 с указанием мест пломбировки и места нанесения заводского номера

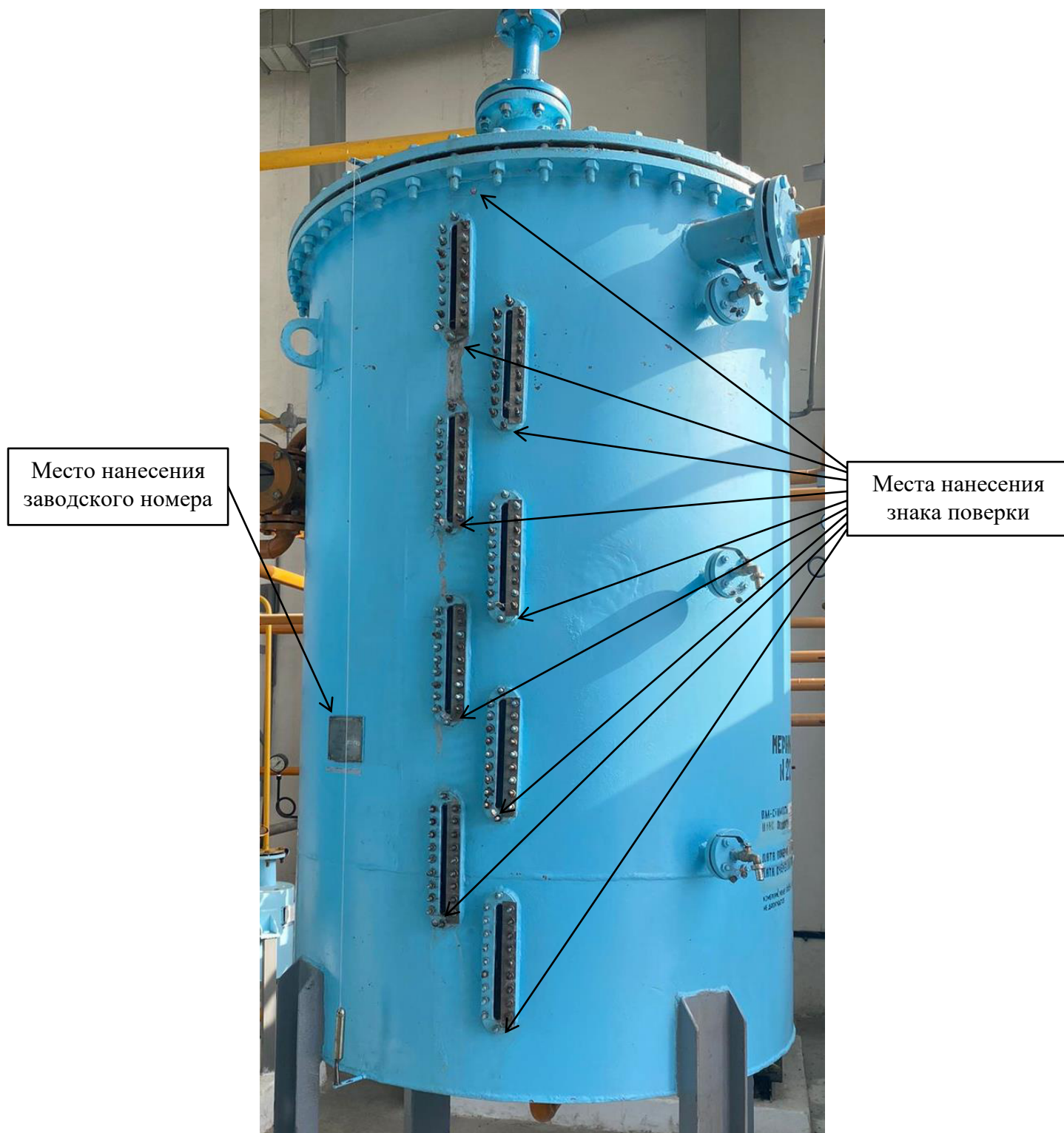


Рисунок 2 – Общий вид мерника технического 1-го класса вертикального МТ-250 № 9127-1 с указанием мест пломбировки и места нанесения заводского номера

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                | Значение |        |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| Заводской номер                                                            | 9127-1   | 9127-3 |
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                   | 2488,5   | 2451,9 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости, % | ±0,2     |        |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики           | Значение     |
|---------------------------------------|--------------|
| Габаритные размеры, мм, не более:     |              |
| - длина                               | 1320         |
| - высота                              | 3500         |
| - ширина                              | 1320         |
| Условия эксплуатации:                 |              |
| - температура окружающего воздуха, °С | от +5 до +30 |

## Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта печатным способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                               | Обозначение | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Мерники технические 1-го класса вертикальные                               | МТ-250      | 2 шт.      |
| Мерник технический 1-го класса вертикальный МТ-250. Паспорт                |             | 2 экз.     |
| ГСИ. Мерники технические 1-го класса вертикальные МТ-250. Методика поверки |             | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 паспорта «Мерник технический 1-го класса вертикальный МТ-250. Паспорт».

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

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

## Правообладатель

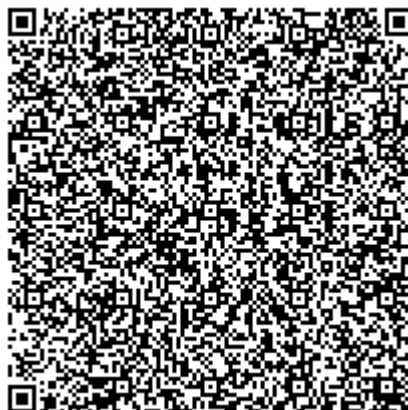
Завод Дзержинское ПО «Заря»  
Адрес: Нижегородская обл., г. Дзержинск

**Изготовитель**

Завод Дзержинское ПО «Заря»  
Адрес: Нижегородская обл., г. Дзержинск

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июня 2024 г. № 1344

Регистрационный № 92263-24

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Мерник технический 1-го класса горизонтальный МТГТ-1**

**Назначение средства измерений**

Мерник технический 1-го класса горизонтальный МТГТ-1 (далее - мерник) предназначен для измерений объёма спирта и водно-спиртовых растворов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия мерника основан на заполнении его жидкостью до уровня, соответствующего номинальной вместимости мерника, или полном сливе жидкости после заполнения мерника до этого уровня.

Мерник состоит из металлического сварного сосуда переменного сечения круглой формы с плоскими днищами и вертикальной горловины.

Вертикальная горловина имеет смотровые окна и шкальную пластину с отметкой, соответствующей номинальной вместимости. В горловине мерника установлена наливная труба и переливная труба для поддержания уровня жидкости на отметке, соответствующей значению номинальной вместимости. Горловина закрыта крышкой. В нижней точке внутренней поверхности мерников имеется патрубок с краном для слива жидкости. Мерник установлен на опорах по отвесу в горизонтальном положении. На мернике расположен патрубок для установки термометра. На переднем днище мерника расположены три крана для отбора проб.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из двух арабских цифр, нанесен методом фотопечати на информационную табличку, установленную на переднем днище мерника.

К средству измерений данного типа относится мерник технический 1-го класса горизонтальный МТГТ-1 заводской № 21.

Знак утверждения типа на средство измерений не наносится.

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки) осуществляется путем нанесения навесных пломб с изображением знака поверки на винтах крепления смотрового окна со шкальной пластиной и крышки горловины.

Общий вид мерника, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знаков поверки и место расположения информационной таблички для нанесения заводского номера представлены на рисунках 1 и 2.



Место нанесения  
знака поверки

Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид мерника технического 1-го класса горизонтального МТГТ-1 № 21 с указанием мест пломбировки и места нанесения заводского номера

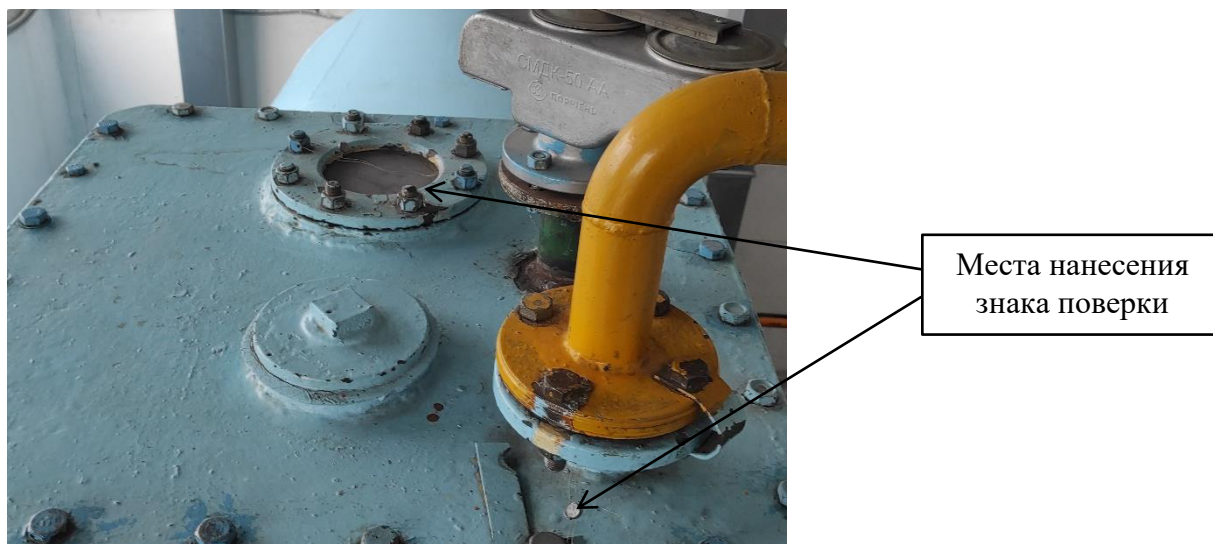


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест нанесения знаков мерника технического 1-го класса горизонтального МТГТ-1 № 21

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                | Значение |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                   | 11079    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости, % | ±0,2     |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики           | Значение     |
|---------------------------------------|--------------|
| Габаритные размеры, мм, не более:     |              |
| - длина                               | 4000         |
| - высота                              | 3200         |
| - ширина                              | 2150         |
| Условия эксплуатации:                 |              |
| - температура окружающего воздуха, °С | от +5 до +30 |

## Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта печатным способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Мерник технический 1-го класса горизонтальный                               | МТГТ-1      | 1 шт.      |
| Мерник технический 1-го класса горизонтальный МТГТ-1. Паспорт               |             | 1 экз.     |
| ГСИ. Мерник технический 1-го класса горизонтальный МТГТ-1. Методика поверки |             | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 6 паспорта «Мерник технический 1-го класса горизонтальный МТГТ-1. Паспорт».

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

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

**Правообладатель**

Завод «Димитровградхиммаш»

Адрес: Ульяновская обл., г. Димитровград

**Изготовитель**

Завод «Димитровградхиммаш»

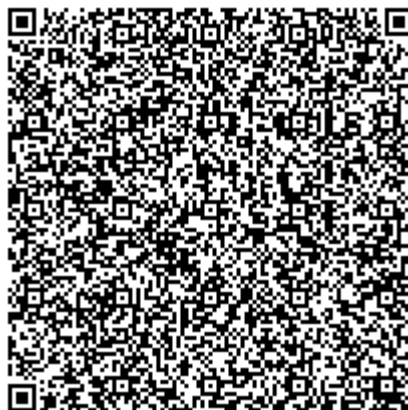
Адрес: Ульяновская обл., г. Димитровград

**Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «03» июня 2024 г. № 1344**

Регистрационный № 92244-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Calibry**

**Назначение средства измерений**

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Calibry (далее – приборы) предназначены для измерений геометрических размеров объектов с поверхностью сложной формы.

**Описание средства измерений**

Принцип действия приборов основан на технологии структурированного света. Контрастное изображение световых линий, генерируемых источником света (проектором) в виде светодиодов, проецируется на измеряемый объект и деформируется на нём в зависимости от геометрии объекта. Прибор производит съемку наблюдаемой зоны двумя цифровыми камерами, расположенными под углом к источнику света. Образуя стереопару, камеры позволяют генерировать ортофотоизображение поверхности объекта вместе с деформированной сеткой. Поток изображений передаётся по кабелю на персональный компьютер для дальнейшей обработки с использованием программного обеспечения, являющегося неотъемлемой частью прибора. Обработка производится по специальным математическим алгоритмам по принципу триангуляции. Программа сопоставляет контрастные линии, спроецированные на объект сканирования, на каждом кадре, объединяет в единый массив, и используя известные параметры взаимного расположения камер, определяет координаты точки путем вычисления длины одной из сторон треугольника, образованных проектором и камерами по углу и стороне треугольника, образованного этой точкой и двумя другими известными точками (центры камер). Формируются трехмерные координаты точек поверхности сканируемого объекта в единой системе координат.

Получение полной объемной цифровой модели объекта, в которой для каждой точки известны ее трехмерные координаты, достигается путем объединения в одну модель облаков точек, полученных при съемке (сканировании) объекта в различных положениях. Совмещение облаков точек осуществляется автоматически, выделением характерных элементов геометрии объекта или посредством дополнительных позиционных меток, наносимых на измеряемые объекты. Между любыми из определённых точек модели можно провести линейные измерения. Для получения снимков объекта с разных сторон и под разным углом сканирование проводится вручную.

Конструктивно приборы представляют собой трёхмерные сканеры, состоящие из проектора и двух цифровых камер с входящим в комплект программным обеспечением.

Приборы выпускаются в двух модификациях: Calibry mini и Calibry, отличающихся диапазоном и погрешностью измерений.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную наклейку, расположенную на нижней поверхности корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.



а)

б)

Рисунок 1 – Общий вид приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных Calibry: а) вид спереди; б) вид сзади

Место  
нанесения знака  
утверждения  
типа средства  
измерений



Место  
нанесения  
маркировочной  
наклейки с  
заводским  
номером  
средства  
измерений

Рисунок 2 - Место расположения маркировочной наклейки с указанием заводского номера прибора и место нанесения знака утверждения типа.

### Программное обеспечение

Приборы работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения Calibry Nest (далее – ПО), установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов приборов, выполнения съёмки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений. ПО «Компас-3D» предназначено для работы с облаком точек, полученном при сканировании, проведении проектных и расчётных работ на его основе, данное ПО не является метрологически значимым.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение       |            |
|-------------------------------------------|----------------|------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Calibry Nest   | Компас-3D  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 3.5.24 | не ниже 22 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -              | -          |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                               | Значение     |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| Модификация                                                                               | Calibry mini | Calibry  |
| Диапазон измерений геометрических размеров объектов, мм                                   | 20-300       | 300-1000 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов, мм | ±0,07        | ±0,10    |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                           | Значение           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более                                                              | 165×85×274         |
| Масса, кг, не более                                                                                   | 0,9                |
| Напряжение питания от источника постоянного тока, В                                                   | 12                 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %, не более | от +5 до +40<br>80 |

### Знак утверждения типа

наносится методом наклеивания на нижнюю часть корпуса прибора и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность приборов

| Наименование                                              | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Прибор оптический координатно-измерительный бесконтактный | Calibry     | 1 шт.      |
| Адаптер питания от сети переменного тока                  | -           | 1 шт.      |
| Комплект соединительных кабелей                           | -           | 1 шт.      |
| Калибровочная пластина с подставкой                       | -           | 1 шт.      |
| USB-флеш карта с ПО                                       | -           | 1 шт.      |

| Наименование                | Обозначение         | Количество |
|-----------------------------|---------------------|------------|
| Позиционные метки           | -                   | По заказу  |
| Руководство по эксплуатации | -                   | 1 экз.     |
| Паспорт                     | 34968285.40138.2023 |            |
| Транспортировочная упаковка | -                   | 1 шт.      |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 7 «Сканирование» документа «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Calibry. Руководство по эксплуатации.».

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

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, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840;

ТУ 26.20.16-001-34968285-2023 Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные Calibry. Технические условия.

**Правообладатель**

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

Адрес юридического лица: 121205, г. Москва, Большой б-р (Инновационного Центра Сколково тер.), д. 42, стр. 1, эт. 3, помещ. 1273, раб. 12

Телефон: +7 (495) 135 00 45

E-mail: info@Thor3DScanner.com

**Изготовитель**

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

Адрес юридического лица: 121205, г. Москва, Большой б-р (Инновационного Центра Сколково тер.), д. 42, стр. 1, эт. 3, помещ. 1273, раб. 12

Адрес осуществления деятельности: 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 33, помещ. XIV, ком. 13

Телефон: +7 (495) 135 00 45

E-mail: info@Thor3DScanner.com

**Испытательный центр**

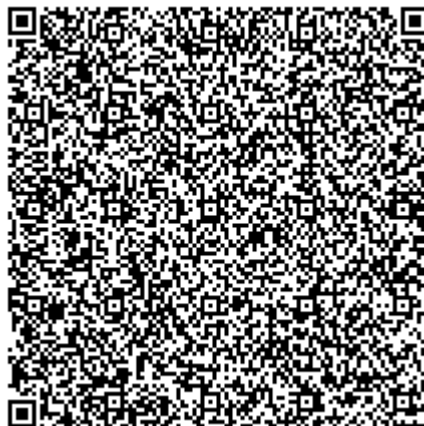
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28

Телефон: + 7 (495) 481 33-80

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июня 2024 г. № 1344

Регистрационный № 92245-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Машины испытательные МИ**

**Назначение средства измерений**

Машины испытательные МИ (далее – машины) предназначены для измерений силы (нагрузки) и перемещения при статических режимах одноосного нагружения на сжатие или изгиб образцов материалов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия машин основан на преобразовании электрической энергии гидравлическим приводом в линейное перемещение плунжера гидроцилиндра и соответствующую нагрузку, прикладываемую к образцу, которая преобразуется датчиком силоизмерительным тензорезисторным в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально нагрузке.

Машины состоят из нагружающего устройства, насосной станции, пульта управления и системы измерения и управления в виде персонального компьютера (далее – ПК).

Модификации машин имеют обозначения **MISW-XZ-K** или **MIS-X/YZ-K**, где:

**МИ** – машины испытательные;

**S** – буквенный индекс обозначающий виды испытаний (**S** – машины для испытаний на сжатие; **ЦИС** - машины для испытаний на сжатие и изгиб, имеющие две соответствующие рабочие зоны)

**W** – цифровой индекс, обозначающий количество колонн машины (4 – 4 колонны; отсутствие индекса – 2 колонны), только для машин **МИС**;

**X** – цифровой индекс, соответствующий максимальному значению силы (нагрузки) в зоне сжатия, кН;

**Y** – цифровой индекс, соответствующий максимальному значению силы (нагрузки) в зоне испытаний на изгиб, кН (только для машин **МИЦИС**);

**Z** – буквенный индекс, обозначающий наличие датчика перемещения (**L** – датчик перемещения установлен на машине; отсутствие индекса – датчик перемещения отсутствует);

**K** – цифровой индекс, обозначающий пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы (нагрузки) (0,5 – пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы  $\pm 0,5\%$ ; при отсутствии индекса – пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы  $\pm 1\%$ ).

Идентификация машин осуществляется визуальным осмотром нагружающего устройства и пульта управления, на тыльной стороне которых закреплены маркировочные таблицы, на которых методом гравировки нанесены: товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, модификация (модель) машины, десятичный номер технических условий, заводской номер машины, знак утверждения типа средства измерений, год изготовления. Заводской номер имеет цифровое обозначение, состоящее из арабских цифр.

Цветовое исполнение машин может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Нанесение знака поверки на машины не предусмотрено.

Пломбирование машин производится путем нанесения пломбирующих наклеек на датчик силоизмерительный и контроллер.

Общий вид машин представлен на рисунках 1 - 3.

Общий вид маркировочной таблицы представлен на рисунке 4.

Места пломбировки и внешний вид пломбировочных наклеек представлены на рисунках 5 – 6.

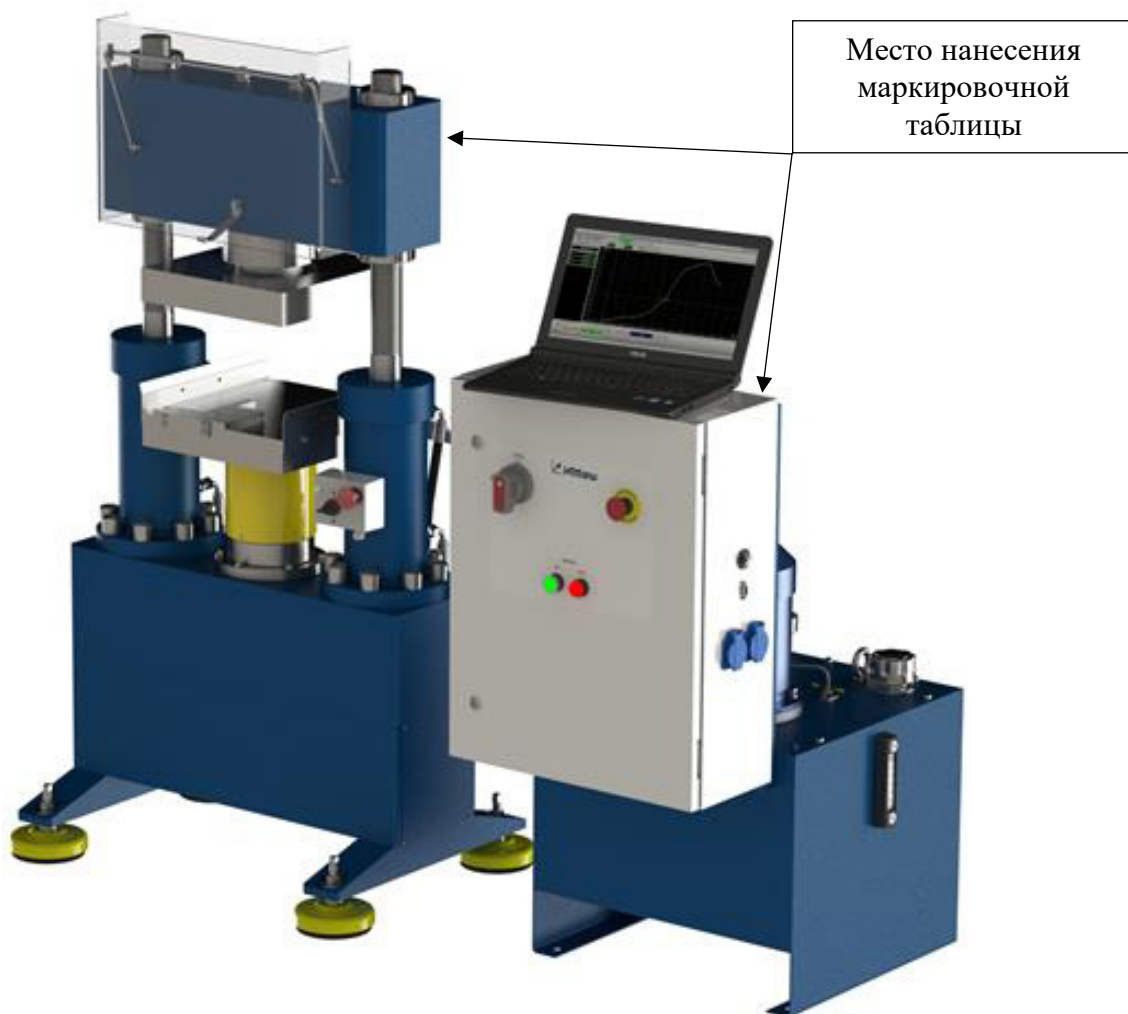


Рисунок 1– Общий вид машин МИС-ХЗ-К

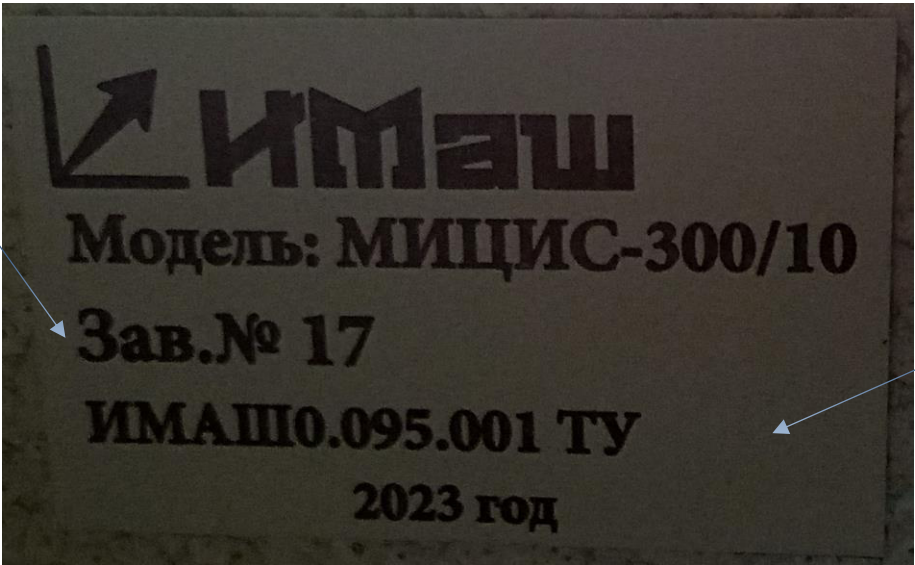


Рисунок 2– Общий вид машин МИС4-ХZ–К



Рисунок 3– Общий вид машин МИЦИС-Х/YZ–К

Место  
нанесения  
заводского  
номера



Место  
нанесения  
знака  
утверждения  
типа

Рисунок 4 – Общий вид маркировочной таблицы

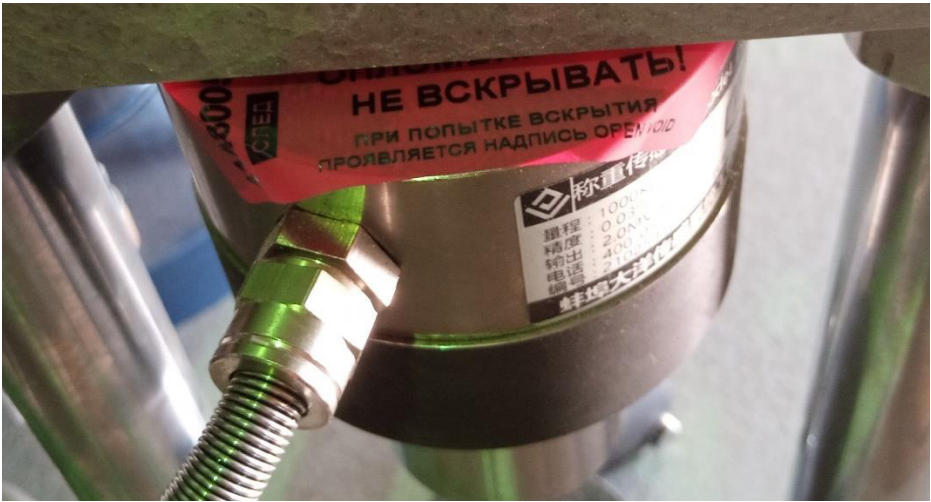


Рисунок 5 – Общий вид пломбирующих наклеек и место пломбировки датчика  
силоизмерительного

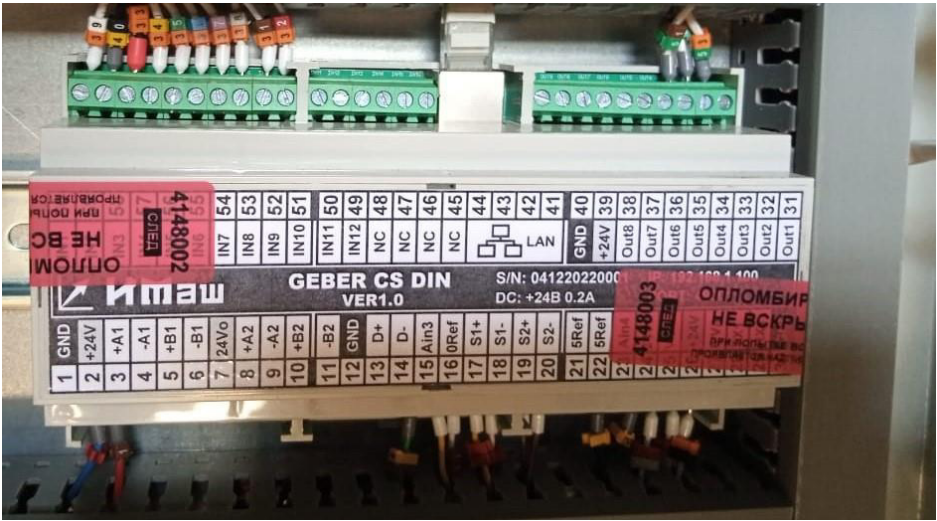


Рисунок 6 – Общий вид пломбирующих наклеек и место пломбировки контроллера

## Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение GEBER CS, являющееся метрологически значимым, устанавливается в энергонезависимую память машины во время производственного цикла на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Внешнее программное обеспечение IMTest устанавливается на персональный компьютер и служит для управления процессом испытаний, а также для отображения, обработки и хранения результатов испытаний.

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               | GEBER CS    | IMTest      |
| Номер версии (идентификационный номер ПО)       | не ниже 1.0 | не ниже 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 0x7A55C90F  | -           |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC-32      | -           |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Модификация машины                     | Диапазон измерений силы, кН | Диапазон измерений перемещения плунжера гидроцилиндра, мм | Диапазон воспроизведений скоростей нагружения, кН/с |
|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| МИС-50Z-K                              | от 1 до 50                  | от 0,5 до 150,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС-100Z-K                             | от 2 до 100                 | от 0,5 до 150,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС-200Z-K                             | от 4 до 200                 | от 0,5 до 150,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС-300Z-K                             | от 6 до 300                 | от 0,5 до 150,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС-400Z-K                             | от 8 до 400                 | от 0,5 до 150,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС-500Z-K                             | от 10 до 500                | от 0,5 до 150,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС-600Z-K                             | от 12 до 600                | от 0,5 до 150,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС-1000Z-K                            | от 20 до 1000               | от 0,5 до 200,0                                           | от 1,0 до 100,0                                     |
| МИС-2000Z-K                            | от 40 до 2000               | от 0,5 до 200,0                                           | от 2,0 до 100,0                                     |
| МИС4-50Z-K                             | от 1 до 50                  | от 0,5 до 250,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС4-100Z-K                            | от 2 до 100                 | от 0,5 до 250,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС4-200Z-K                            | от 4 до 200                 | от 0,5 до 250,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС4-300Z-K                            | от 6 до 300                 | от 0,5 до 250,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС4-400Z-K                            | от 8 до 400                 | от 0,5 до 250,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС4-500Z-K                            | от 10 до 500                | от 0,5 до 250,0                                           | от 0,5 до 25,0                                      |
| МИС4-600Z-K                            | от 12 до 600                | от 0,5 до 250,0                                           | от 1,0 до 100,0                                     |
| МИС4-1000Z-K                           | от 20 до 1000               | от 0,5 до 250,0                                           | от 1,0 до 100,0                                     |
| МИС4-2000Z-K                           | от 40 до 2000               | от 0,5 до 250,0                                           | от 2,0 до 100,0                                     |
| МИС4-3000Z-K                           | от 60 до 3000               | от 0,5 до 250,0                                           | от 2,0 до 100,0                                     |
| МИС4-4000Z-K                           | от 80 до 4000               | от 0,5 до 250,0                                           | от 2,0 до 100,0                                     |
| МИС4-5000Z-K                           | от 100 до 5000              | от 0,5 до 250,0                                           | от 2,0 до 100,0                                     |
| МИЦИС-200/10Z-K<br>- сжатие<br>- изгиб | от 10 до 200<br>от 1 до 10  | от 0,5 до 40,0<br>от 0,5 до 30,0                          | от 0,04 до 2,60<br>от 0,04 до 0,06                  |

Продолжение таблицы 2

| Модификация машины                     | Диапазон измерений силы, кН  | Диапазон измерений перемещения плунжера гидроцилиндра, мм | Диапазон воспроизведений скоростей нагружения, кН/с |
|----------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| МИЦИС-300/10Z-K<br>- сжатие<br>- изгиб | от 10 до 300<br>от 1 до 10   | от 0,5 до 40,0<br>от 0,5 до 30,0                          | от 0,04 до 2,60<br>от 0,04 до 0,06                  |
| МИЦИС-300/15Z-K<br>- сжатие<br>- изгиб | от 10 до 300<br>от 1,5 до 15 | от 0,5 до 40,0<br>от 0,5 до 30,0                          | от 0,04 до 2,60<br>от 0,04 до 0,06                  |

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                    | Значение |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы при прямом ходе (нагружении), %*                                                  | ±0,5     | ±1 |
| Пределы допускаемого относительного размаха измерений (разности между наибольшим и наименьшим значениями из трех измерений) при прямом ходе, % | ±0,5     | ±1 |
| Пределы допускаемой относительной вариации измерений (разность между прямым и обратным ходами), %                                              | ±1,0     | ±2 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения плунжера гидроцилиндра, %                                                  | ±2,0     |    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений скорости нагружения, %                                                           | ±5       |    |

\* - В зависимости от индекса «К»

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Модификация | Высота рабочего пространства, мм, не менее | Ширина рабочего пространства, мм, не менее | Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более | Масса, кг, не более | Потребляемая мощность, кВт, не более |
|-------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| МИС-50Z-K   | 350                                        | 230                                        | 1040×1280×1230                                             | 430                 | 1,5                                  |
| МИС-100Z-K  | 350                                        | 230                                        | 1040×1280×1230                                             | 430                 | 1,5                                  |
| МИС-200Z-K  | 350                                        | 230                                        | 1040×1280×1230                                             | 430                 | 1,5                                  |
| МИС-300Z-K  | 350                                        | 230                                        | 1040×1280×1230                                             | 430                 | 1,5                                  |
| МИС-400Z-K  | 360                                        | 340                                        | 1350×1280×1390                                             | 970                 | 1,8                                  |
| МИС-500Z-K  | 360                                        | 340                                        | 1350×1280×1390                                             | 970                 | 1,8                                  |
| МИС-600Z-K  | 360                                        | 340                                        | 1350×1280×1390                                             | 970                 | 1,8                                  |
| МИС-1000Z-K | 500                                        | 390                                        | 1520×1280×1750                                             | 1780                | 2,7                                  |
| МИС-2000Z-K | 610                                        | 530                                        | 1710×1280×1930                                             | 2970                | 2,7                                  |
| МИС4-50Z-K  | 310                                        | 230                                        | 1000×900×1420                                              | 400                 | 1,1                                  |
| МИС4-100Z-K | 310                                        | 230                                        | 1000×900×1420                                              | 400                 | 1,1                                  |
| МИС4-200Z-K | 310                                        | 230                                        | 1100×900×1420                                              | 550                 | 1,1                                  |
| МИС4-300Z-K | 310                                        | 340                                        | 1100×900×1420                                              | 550                 | 1,1                                  |
| МИС4-400Z-K | 320                                        | 340                                        | 1180×900×1420                                              | 820                 | 1,5                                  |
| МИС4-500Z-K | 320                                        | 340                                        | 1180×900×1420                                              | 820                 | 1,5                                  |
| МИС4-600Z-K | 410                                        | 390                                        | 1200×900×1750                                              | 1320                | 2,6                                  |

Продолжение таблицы 4

| Модификация     | Высота рабочего пространства, мм, не менее | Ширина рабочего пространства, мм, не менее | Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более | Масса, кг, не более | Потребляемая мощность, кВт, не более |
|-----------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| МИС4-1000Z-K    | 410                                        | 390                                        | 1200×900×1750                                              | 1320                | 2,6                                  |
| МИС4-2000Z-K    | 610                                        | 530                                        | 1600×1080×2400                                             | 3200                | 3,0                                  |
| МИС4-3000Z-K    | 610                                        | 530                                        | 1600×1080×2400                                             | 3200                | 3,0                                  |
| МИС4-4000Z-K    | 610                                        | 530                                        | 2200×1080×2880                                             | 6800                | 4,0                                  |
| МИС4-5000Z-K    | 610                                        | 730                                        | 2200×1080×2880                                             | 6800                | 4,0                                  |
| МИЦИС-200/10Z-K |                                            |                                            |                                                            |                     |                                      |
| - сжатие        | 270                                        | 340                                        | 1500×880×1505                                              | 590                 | 1,5                                  |
| - изгиб         | 180                                        | 110                                        |                                                            |                     |                                      |
| МИЦИС-300/10Z-K |                                            |                                            |                                                            |                     |                                      |
| - сжатие        | 270                                        | 340                                        | 1500×880×1505                                              | 590                 | 1,5                                  |
| - изгиб         | 180                                        | 110                                        |                                                            |                     |                                      |
| МИЦИС-300/15Z-K |                                            |                                            |                                                            |                     |                                      |
| - сжатие        | 270                                        | 340                                        | 1500×880×1505                                              | 590                 | 1,5                                  |
| - изгиб         | 180                                        | 110                                        |                                                            |                     |                                      |

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики          | Значение        |
|--------------------------------------|-----------------|
| Параметры электрического питания:    |                 |
| - напряжение, В                      | 380 ± 20        |
| - частота, Гц                        | 50 ± 1          |
| Условия эксплуатации:                |                 |
| - диапазон рабочих температур, °С    | от + 10 до + 35 |
| - относительная влажность воздуха, % | 80              |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную таблицу методом гравировки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                      | Обозначение                  | Количество |
|---------------------------------------------------|------------------------------|------------|
| Машина испытательная МИ                           | В зависимости от модификации | 1 шт.      |
| Персональный компьютер с программным обеспечением | -                            | 1 шт.      |
| Формуляр                                          | В зависимости от модификации | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                       | В зависимости от модификации | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 1.10 «Порядок работы» части 3 «Руководство оператора» документа ИМАШ2.767.001РЭ «Машина испытательная МИС4. Руководство по эксплуатации», в разделе 1.8 «Порядок работы на машине МИЦИС» части 3 «Руководство оператора» документа ИМАШ2.767.002РЭ «Машина испытательная МИЦИС. Руководство по эксплуатации», в разделе 1.10 «Порядок работы» части 3 «Руководство оператора» документа ИМАШ2.767.003РЭ «Машина испытательная МИС. Руководство по эксплуатации».

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

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498;

ИМАШ0.095.001 ТУ «Машины испытательные МИ. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательные машины» (ООО «ИМаш»)  
ИНН 2311195540

Адрес юридического лица: 352919, Краснодарский край, г.о. город Армавир, г. Армавир, ул. Октябрьская, д. 143, помещ. 2.

Телефон: +7 (86137) 4-77-10, +7 (86137) 4-77-30

E-mail: info@i-mach.ru

Адрес интернет-сайта: www.i-mach.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательные машины» (ООО «ИМаш»)  
ИНН 2311195540

Адрес: 352919, Краснодарский край, г.о. город Армавир, г. Армавир, ул. Октябрьская, д. 143, помещ. 2

Телефон: +7 (86137) 4-77-10, +7 (86137) 4-77-30

E-mail: info@i-mach.ru

Адрес интернет-сайта: www.i-mach.ru

**Испытательный центр**

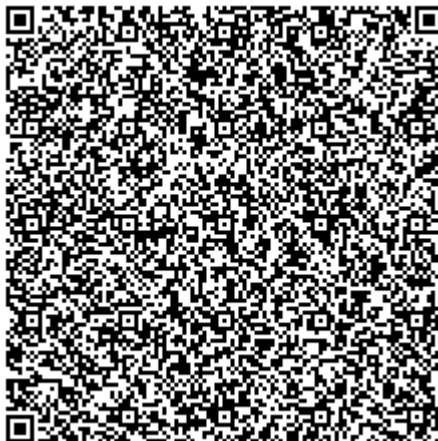
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28

Тел.: +7 (495) 274-0101

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июня 2024 г. № 1344

Регистрационный № 92246-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплексы для оцифровки радиографических снимков ЦИФРАСКАН**

**Назначение средства измерений**

Комплексы для оцифровки радиографических снимков ЦИФРАСКАН (далее по тексту – комплексы) предназначены для измерений линейных размеров изображений объектов и дефектов на радиографических снимках путем сканирования рентгеновской пленки.

**Описание средства измерений**

Принцип действия комплексов основан на преобразовании изображения объекта контроля (дефекта), полученного на рентгеновской плёнке (далее по тексту – плёнке) методом неразрушающего контроля, в цифровое изображение для дальнейшей его обработки, анализа и архивирования.

Комплексы состоят из промышленного сканера рентгеновских пленок протяжного типа (далее по тексту – сканер) и персонального компьютера.

Пленка направляется по роликам сканера через блок протяжки пленки в блок сканирования, где луч лазера, прошедший сквозь пленку, пропускается через щель и попадает в детекторную камеру с фотоумножителем. Фотоумножитель преобразует интенсивность лазерного излучения в электрический сигнал. Далее электрический сигнал преобразуется логарифмическим усилителем к логарифмической шкале, чтобы соответствовать оптической плотности. Аналого-цифровой преобразователь преобразует полученный аналоговый сигнал в цифровой, и полученные данные пикселей в цифровом формате передаются сканером на компьютер через интерфейс USB.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на заднюю панель комплекса методом наклеивания этикетки.

Пломбирование комплексов от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Фотография общего вида комплексов представлена на рисунке 1. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид комплексов



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее - ПО) Дисофт выполняет функции управления комплексом, сканирования плёнок, обработки результатов измерений, создания и сохранения файлов с данными сканирования и их архивирование.

Метрологически значимая часть не выделена, все ПО является метрологически значимым.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение        |
|-------------------------------------------|-----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Дисофт          |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 002.269 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -               |

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики комплексов

| Наименование характеристики                                                | Значение                   |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Диапазон измерений линейных размеров, мм                                   | от 0,5 до 500,0            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм | $\pm(0,1+0,005 \cdot L^*)$ |
| * L – измеренный размер дефекта, мм.                                       |                            |

Таблица 3 – Основные технические характеристики комплексов

| Наименование характеристики                                                          | Значение                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Размер области сканирования (по ширине), мм, не более                                | 365                                   |
| Минимальная длина сканируемой рентгеновской пленки, мм                               | 200                                   |
| Разрешение сканирования, мкм                                                         | от 50 до 500                          |
| Оптическое разрешение, мкм                                                           | 50                                    |
| Диапазон показаний оптической плотности, Б                                           | от 0 до 4,7                           |
| Время сканирования, с, не более                                                      | 120                                   |
| - для размера пленки 355×432 мм, качественный режим, разрешение сканирования 50 мкм; |                                       |
| - для размера пленки 355×432 мм, скоростной режим, разрешение сканирования 200 мкм   | 7                                     |
| Глубина цвета, бит                                                                   | 12                                    |
| Размер пленки (длина×ширина), см                                                     | от 20,32 × 25,40<br>до 35,56 × 129,54 |
| Масса, кг, не более                                                                  | 56                                    |
| Габаритные размеры, мм, не более                                                     | 764<br>526<br>330                     |
| - длина                                                                              |                                       |
| - ширина                                                                             |                                       |
| - высота                                                                             |                                       |
| Электропитание:                                                                      | от 200 до 240<br>50 ± 1               |
| - напряжение, В;                                                                     |                                       |
| - частота, Гц                                                                        | 300                                   |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                  |                                       |
| Условия эксплуатации:                                                                | от +15 до +30<br>от 30 до 75          |
| - температура окружающей среды, °С                                                   |                                       |
| - относительная влажность воздуха, без конденсата, %                                 |                                       |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                            | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Комплекс для оцифровки радиографических снимков:<br>- сканер рентгеновских пленок протяжного типа<br>- персональный компьютер (ноутбук) | ЦИФРАСКАН   | 1 шт.      |
| Пленка-трафарет для цифровой радиографии                                                                                                | -           | 1 шт.      |
| USB-кабель                                                                                                                              | -           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                                                                                 | -           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                             | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Сканирование» Руководства по эксплуатации.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.66-005-18299092-2023 «Комплекс для оцифровки радиографических снимков ЦИФРАСКАН. Технические условия»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 августа 2022 г. № 2018).

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр Цифра» (ООО «Центр Цифра»)  
ИНН 7705557227

Юридический адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, наб. Аптекарская, д. 20, лит. А, оф. 703

Телефон: +7(812) 385-59-50

E-mail: info@digital-xray.ru

Web-сайт: www.digital-xray.ru

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр Цифра» (ООО «Центр Цифра»)  
ИНН 7705557227

Юридический адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, наб. Аптекарская, д. 20, лит. А, оф. 703

Адрес осуществления деятельности: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20, лит. Б, помещ. 11Н

Телефон: +7(812) 385-59-50

E-mail: info@digital-xray.ru

Web-сайт: www.digital-xray.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «А3 ИНЖИНИРИНГ» (ООО «А3-И»)

Адрес: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7, стр. 1

Телефон (факс): +7 (800) 500-59-46; +7 (495) 120-07-46

E-mail: [info@a3-eng.com](mailto:info@a3-eng.com)

Web-сайт: [a3-eng.com](http://a3-eng.com)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312199.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «03» июня 2024 г. № 1344**

Регистрационный № 92247-24

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Машины координатно-измерительные портативные МСП**

**Назначение средства измерений**

Машины координатно-измерительные портативные МСП (далее – КИМ) предназначены для измерений геометрических параметров деталей сложной формы с последующим определением отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей элементов деталей.

**Описание средства измерений**

Принцип действия КИМ основан на вычислении координат измерительного элемента машины с помощью данных от датчиков углового перемещения и данных о длинах сегментов между датчиками углового перемещения.

Конструктивно КИМ представляет собой портативное многосуставное трехмерное координатно-измерительное устройство из шарнирно соединенных между собой двух сегментов, изготовленных из термостабильного углеродного волокна и алюминия, смонтированных на основание, и шарнирной рукоятки. В шарнирах установлены датчики угловых перемещений. Они посылают сигналы, по которым система управления КИМ высчитывает положение контрольной точки, последовательно суммируя координаты каждого шарнира.

Для проведения измерений КИМ устанавливается на штатив или ровную жёсткую поверхность с использованием специальных магнитных, вакуумных или фиксирующихся болтами креплений.

В качестве измерительных головок используются головки с набором щупов разного диаметра и формы фирмы Renishaw, а также лазерные сканеры МСП-СЛ с шириной полосы сканирования 50, 100 или 200 мм, для бесконтактных измерений матовых и глянцевых поверхностей. Измерения осуществляются в ручном режиме. КИМ имеют встроенную систему температурной компенсации.

При использовании контактных щупов определяется координата центра сферы щупа при касании измеряемой поверхности. При использовании лазерного сканера определяются координаты множества точек измеряемой поверхности в пределах поля зрения сканера. Базой для определения координат точек служит ширина окна сканирования и фокусное расстояние.

К средствам измерений данного типа относятся машины координатно-измерительные портативные МСП моделей: МСП-6-2, МСП-6-2.5, МСП-6-3, МСП-6-3.5, МСП-6-4, МСП-6-4.5, МСП-6-5, МСП-6-6, МСП-6-7, МСП-6-9 с шестью осями вращения для контактных измерений, МСП-7-2, МСП-7-2.5, МСП-7-3, МСП-7-3.5, МСП-7-4, МСП-7-4.5, МСП-7-5, МСП-7-6, МСП-7-7, МСП-7-9 стандартной точности с семью осями вращения для контактных и бесконтактных измерений при наличии в комплекте поставки лазерного сканера, МСП-Т7-2.5, МСП-Т7-3, МСП-Т7-4, МСП-Т7-5, МСП-Т7-6, МСП-Т7-7 повышенной точности с семью осями вращения для контактных измерений, отличающихся метрологическими характеристиками, внешним видом, массой и габаритными размерами.

В процессе эксплуатации КИМ не предусматривает внешних механических и электронных регулировок. Пломбирование КИМ не производится.

Серийный номер КИМ в виде цифрового обозначения указывается типографским способом на маркировочной наклейке, расположенной в основании КИМ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид машин координатно-измерительных портативных МСП представлен на рисунках 1 – 2

Место указания серийного номера и знака утверждения средства измерений приведены на рисунке 2.

Общий вид лазерных сканеров МСП-СЛ и контактных щупов приведён на рисунке 3.

Общий вид маркировочной наклейки представлен на рисунке 4.



а) б)  
Рисунок 1 – а) Общий вид КИМ шестиосевых с контактным щупом; б) семиосевых с контактным щупом и лазерным сканером



Рисунок 2 – Общий вид КИМ семиосевых стандартной и повышенной точности с контактным щупом



Рисунок 3 – а) Общий вид сканеров МСП-СЛ установленных на рукоятку с контактным щупом семиосевых КИМ; б) Общий вид контактных щупов установленных на рукоятку семиосевых КИМ



Рисунок 4 – Общий вид маркировочной таблички

### Программное обеспечение

Для работы с КИМ используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО), «МС-ДМИС», «Metrolog X4», «CMM-Manager», «ArcoCAD», «Polyworks Inspector», «Verisurf», «Geomagic Design X», устанавливаемое на локальном персональном компьютере для управления КИМ, обработки и хранения результатов измерений.

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

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| Значение                            | МС-ДМИС                           | не ниже 1.0                               | -                         |
|                                     | Metrolog X4                       | не ниже V10                               | -                         |
|                                     | CMM-Manager                       | не ниже 1                                 | -                         |
|                                     | ArcoCAD                           | не ниже 3.7                               | -                         |
|                                     | Polyworks Inspector               | не ниже V2020 IR                          | -                         |
|                                     | Verisurf                          | не ниже 2018                              | -                         |
|                                     | Geomagic Design X                 | не ниже 1.0                               | -                         |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики КИМ

| Модель                                                                                                                 | Диапазон измерений, м | Повторяемость результата измерений координат точки (при измерениях контактным щупом), мм* | Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений (при измерениях контактным щупом), мм* |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| МСП-6-2                                                                                                                | от 0 до 2,0           | ±0,028                                                                                    | ±0,022                                                                                               |
| МСП-6-2.5                                                                                                              | от 0 до 2,5           | ±0,032                                                                                    | ±0,026                                                                                               |
| МСП-6-3                                                                                                                | от 0 до 3,0           | ±0,047                                                                                    | ±0,038                                                                                               |
| МСП-6-3.5                                                                                                              | от 0 до 3,5           | ±0,058                                                                                    | ±0,046                                                                                               |
| МСП-6-4                                                                                                                | от 0 до 4,0           | ±0,074                                                                                    | ±0,059                                                                                               |
| МСП-6-4.5                                                                                                              | от 0 до 4,5           | ±0,092                                                                                    | ±0,073                                                                                               |
| МСП-6-5                                                                                                                | от 0 до 5,0           | ±0,144                                                                                    | ±0,120                                                                                               |
| МСП-6-6                                                                                                                | от 0 до 6,0           | ±0,190                                                                                    | ±0,147                                                                                               |
| МСП-6-7                                                                                                                | от 0 до 7,0           | ±0,238                                                                                    | ±0,184                                                                                               |
| МСП-6-9                                                                                                                | от 0 до 9,0           | ±0,273                                                                                    | ±0,218                                                                                               |
| МСП-7-2                                                                                                                | от 0 до 2,0           | ±0,039                                                                                    | ±0,025                                                                                               |
| МСП-7-2.5                                                                                                              | от 0 до 2,5           | ±0,042                                                                                    | ±0,027                                                                                               |
| МСП-7-3                                                                                                                | от 0 до 3,0           | ±0,074                                                                                    | ±0,050                                                                                               |
| МСП-7-3.5                                                                                                              | от 0 до 3,5           | ±0,089                                                                                    | ±0,061                                                                                               |
| МСП-7-4                                                                                                                | от 0 до 4,0           | ±0,103                                                                                    | ±0,075                                                                                               |
| МСП-7-4.5                                                                                                              | от 0 до 4,5           | ±0,121                                                                                    | ±0,098                                                                                               |
| МСП-7-5                                                                                                                | от 0 до 5,0           | ±0,160                                                                                    | ±0,133                                                                                               |
| МСП-7-6                                                                                                                | от 0 до 6,0           | ±0,209                                                                                    | ±0,162                                                                                               |
| МСП-7-7                                                                                                                | от 0 до 7,0           | ±0,262                                                                                    | ±0,202                                                                                               |
| МСП-7-9                                                                                                                | от 0 до 9,0           | ±0,300                                                                                    | ±0,240                                                                                               |
| МСП-Т7-2.5                                                                                                             | от 0 до 2,5           | ±0,030                                                                                    | ±0,043                                                                                               |
| МСП-Т7-3                                                                                                               | от 0 до 3,0           | ±0,037                                                                                    | ±0,055                                                                                               |
| МСП-Т7-4                                                                                                               | от 0 до 4,0           | ±0,068                                                                                    | ±0,080                                                                                               |
| МСП-Т7-5                                                                                                               | от 0 до 5,0           | ±0,085                                                                                    | ±0,119                                                                                               |
| МСП-Т7-6                                                                                                               | от 0 до 6,0           | ±0,127                                                                                    | ±0,143                                                                                               |
| МСП-Т7-7                                                                                                               | от 0 до 7,0           | ±0,134                                                                                    | ±0,179                                                                                               |
| Примечание: *- при температуре окружающего воздуха от +18 °С до +22 °С и относительной влажности воздуха не более 70 % |                       |                                                                                           |                                                                                                      |

Таблица 3 – Метрологические характеристики КИМ семиосевых с лазерным сканером

| Модель                                                                                                                 | Диапазон измерений, м | Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений (при измерениях лазерным сканером МСП-СЛ), мм* |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                                                                                                        |                       | МСП-СЛ50                                                                                                     | МСП-СЛ100 | МСП-СЛ200 |
| МСП-7-2                                                                                                                | от 0 до 2,0           | ±0,040                                                                                                       | ±0,055    | ±0,070    |
| МСП-7-2.5                                                                                                              | от 0 до 2,5           | ±0,042                                                                                                       | ±0,057    | ±0,072    |
| МСП-7-3                                                                                                                | от 0 до 3,0           | ±0,065                                                                                                       | ±0,080    | ±0,095    |
| МСП-7-3.5                                                                                                              | от 0 до 3,5           | ±0,076                                                                                                       | ±0,091    | ±0,106    |
| МСП-7-4                                                                                                                | от 0 до 4,0           | ±0,090                                                                                                       | ±0,105    | ±0,120    |
| МСП-7-4.5                                                                                                              | от 0 до 4,5           | ±0,113                                                                                                       | ±0,128    | ±0,143    |
| Примечание: *- при температуре окружающего воздуха от +18 °С до +22 °С и относительной влажности воздуха не более 70 % |                       |                                                                                                              |           |           |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Модель     | Масса, кг, не более | Габаритные размеры        |                                |
|------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|
|            |                     | Длина плеча, мм, не более | Длина предплечья, мм, не более |
| МСП-6-2    | 7,2                 | 600                       | 400                            |
| МСП-6-2.5  | 7,5                 | 750                       | 500                            |
| МСП-6-3    | 7,9                 | 900                       | 600                            |
| МСП-6-3.5  | 8,1                 | 1070                      | 700                            |
| МСП-6-4    | 8,3                 | 1200                      | 800                            |
| МСП-6-4.5  | 9,3                 | 1350                      | 900                            |
| МСП-6-5    | 9,7                 | 1500                      | 1000                           |
| МСП-6-6    | 12,0                | 1800                      | 1200                           |
| МСП-6-7    | 13,2                | 2100                      | 1400                           |
| МСП-6-9    | 16,0                | 2500                      | 2000                           |
| МСП-7-2    | 7,8                 | 600                       | 400                            |
| МСП-7-2.5  | 8,1                 | 750                       | 500                            |
| МСП-7-3    | 8,5                 | 900                       | 600                            |
| МСП-7-3.5  | 8,7                 | 1070                      | 700                            |
| МСП-7-4    | 8,9                 | 1200                      | 800                            |
| МСП-7-4.5  | 9,9                 | 1350                      | 900                            |
| МСП-7-5    | 10,6                | 1500                      | 1000                           |
| МСП-7-6    | 12,9                | 1800                      | 1200                           |
| МСП-7-7    | 14,1                | 2100                      | 1400                           |
| МСП-7-9    | 16,9                | 2500                      | 2000                           |
| МСП-Т7-2.5 | 8,6                 | 750                       | 500                            |
| МСП-Т7-3   | 9,0                 | 900                       | 600                            |
| МСП-Т7-4   | 9,4                 | 1200                      | 800                            |
| МСП-Т7-5   | 11,1                | 1500                      | 1000                           |
| МСП-Т7-6   | 13,4                | 1800                      | 1200                           |
| МСП-Т7-7   | 14,6                | 2100                      | 1400                           |

Таблица 5 – Основные технические характеристики лазерных сканеров

| Наименование характеристики                        | Значение |           |           |
|----------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| Модель сканера                                     | МСП-СЛ50 | МСП-СЛ100 | МСП-СЛ200 |
| Минимальное расстояние до объекта сканирования, мм | 65       | 125       | 160       |
| Максимальное расстояние до объекта, мм             | 125      | 390       | 460       |
| Масса сканера, кг                                  | 0,5      |           |           |

Таблица 6 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                   | Значение           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, без конденсата, %, не более | от +5 до +50<br>95 |
| Напряжение питания переменного тока, В                                                                                        | от 100 до 240      |
| Частота переменного тока, Гц                                                                                                  | 50/60              |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на маркировочную табличку, расположенную на КИМ и на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                    | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------------------|-------------|------------|
| Машина координатно-измерительная портативная    | МСП         | 1 шт.      |
| Персональный компьютер                          | -           | 1 шт.      |
| Блок питания и шнур                             | -           | 1 шт.      |
| Основание с креплением                          | -           | 1 шт.      |
| USB-кабель                                      | -           | 1 шт.      |
| Набор контактного датчика                       | -           | 1 компл.   |
| Лазерный сканер                                 | МСП-СЛ      | По заказу  |
| Система температурной компенсации встроенная    | -           | 1 шт.      |
| Программное обеспечение на электронном носителе | -           | 1 шт.      |
| Транспортировочный кейс                         | -           | 1 шт.      |
| Сфера                                           | -           | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                     | -           | 1 экз.     |
| Паспорт                                         | -           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7.1 «Алгоритм проведения измерений» в «Машины координатно-измерительные портативные МСП. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021 г. № 472;

ТУ 26.51.66-012-26348797-2023 «Машины координатно-измерительные портативные МСП. Технические условия».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Киберфизические системы и искусственный интеллект» (ООО «КСИЛЛЕКТ»)

ИНН 7718960659

Юридический адрес: 107207, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Гольяново, ш. Щелковское, д. 77, эт./помещ. 1/ХІІ, ком. 89В

Тел.: +7 (495) 604-10-13

E-mail: info@xillect.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Киберфизические системы и искусственный интеллект» (ООО «КСИЛЛЕКТ»)

ИНН 7718960659

Адрес: 107207, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Гольяново, ш. Щелковское, д. 77, эт./помещ. 1/ХП, ком. 89В

Тел.: +7 (495) 604-10-13

E-mail: info@xillect.ru

**Испытательный центр**

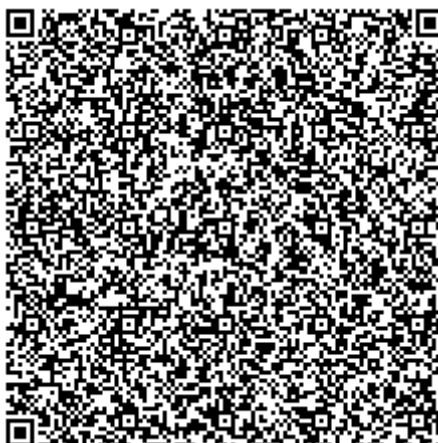
Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ООО «Автопрогресс-М»)

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

Тел.: +7 (495) 120-03-50

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311195.



Регистрационный № 92248-24

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Источники-измерители АКИП-1602

#### Назначение средства измерений

Источники-измерители АКИП-1602 (далее – источники) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения и силы постоянного тока, измерений электрического сопротивления постоянному току.

#### Описание средства измерений

Источники-измерители включают в себя биполярный источник постоянного тока, биполярный источник постоянного напряжения, прецизионный мультиметр, устройство поглощения тока (электронную нагрузку), микропроцессор для управления режимами работы и устройство индикации. В режиме измерения электрического сопротивления на исследуемый объект подается испытательный ток и измеряется падение напряжения на объекте, при этом сила испытательного тока выбирается автоматически в зависимости от значения измеряемого сопротивления или задается пользователем. Источники обеспечивают работу в четырех квадрантах диаграммы ток-напряжение. Напряжение и ток измеряются как в режиме источника, так и в режиме отбора мощности в нагрузку. Источники оснащены графическим сенсорным жидкокристаллическим дисплеем с максимальным разрешением до 6½ разрядов (модификации АКИП-1602/1, АКИП-1602/1А).

Конструктивно источники выполнены в виде моноблока в настольном исполнении с питанием от сети переменного тока.

На передней панели источников расположены: дисплей, кнопки управления, кнопка включения, порт USB. Управление режимами работы, выбор и регулировка параметров, включение и переключение между лицевой и задней панелями измерительных входов/выходов источников осуществляется с передней панели специальными кнопками.

На задней панели расположены: гнездо для подключения сетевого шнура питания, интерфейсы дистанционного управления (USB, LAN, RS232), измерительные разъемы (для модификаций АКИП-1602/1А, АКИП-1602/2А, АКИП-1602/3А).

Источники выпускаются в семи модификациях АКИП-1602/1, АКИП-1602/1А, АКИП-1602/2, АКИП-1602/2А, АКИП-1602/3, АКИП-1602/3А, АКИП-1602/4. Модификации различаются разрядностью дисплея, максимальными значениями выходного напряжения и тока, количеством выходных каналов.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

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

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр источников, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения заводского (серийного) номера представлено на рисунке 2.

Общий вид источников, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 2.



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



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (В) и место нанесения заводского номера (Г)

## Программное обеспечение

Источники функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем, которое обеспечивает управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Метрологические характеристики источников нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение      |
|-------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО         | -             |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 1.5.4 |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики<sup>1)</sup>

| Наименование характеристики                                                                                                |                             |                             |                             |             | Значение                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                          |                             |                             |                             |             | 2                                              |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta I_{os}$ воспроизведения силы постоянного тока, А <sup>3)</sup> |                             |                             |                             |             |                                                |
| Предел измерений                                                                                                           | Разрешение                  |                             |                             |             |                                                |
|                                                                                                                            | АКИП-1602/1<br>АКИП-1602/1А | АКИП-1602/2<br>АКИП-1602/2А | АКИП-1602/3<br>АКИП-1602/3А | АКИП-1602/4 |                                                |
| ±10 нА                                                                                                                     | 10 фА                       | -                           | 100 фА                      | -           | $\pm(0,001 \cdot  I_{os}  + 200 \text{ пА})$   |
| ±100 нА                                                                                                                    | 100 фА                      | 1 пА                        | 1 пА                        | -           | $\pm(0,0006 \cdot  I_{os}  + 350 \text{ пА})$  |
| ±1 мкА                                                                                                                     | 1 пА                        | 10 пА                       | 10 пА                       | 10 пА       | $\pm(0,00025 \cdot  I_{os}  + 3,5 \text{ нА})$ |
| ±10 мкА                                                                                                                    | 10 пА                       | 100 пА                      | 100 пА                      | 100 пА      | $\pm(0,00025 \cdot  I_{os}  + 15 \text{ нА})$  |
| ±100 мкА                                                                                                                   | 100 пА                      | 1 нА                        | 1 нА                        | 1 нА        | $\pm(0,0002 \cdot  I_{os}  + 25 \text{ нА})$   |
| ±1 мА                                                                                                                      | 1 нА                        | 10 нА                       | 10 нА                       | 10 нА       | $\pm(0,0002 \cdot  I_{os}  + 200 \text{ нА})$  |
| ±10 мА                                                                                                                     | 10 нА                       | 100 нА                      | 100 нА                      | 100 нА      | $\pm(0,0002 \cdot  I_{os}  + 2,5 \text{ мкА})$ |
| ±100 мА                                                                                                                    | 100 нА                      | 1 мкА                       | 1 мкА                       | 1 мкА       | $\pm(0,0002 \cdot  I_{os}  + 20 \text{ мкА})$  |
| ±1 А                                                                                                                       | 1 мкА                       | 10 мкА                      | 10 мкА                      | 10 мкА      | $\pm(0,0003 \cdot  I_{os}  + 15 \text{ мА})$   |
| ±1,5 А                                                                                                                     | 1 мкА                       | 10 мкА                      | 10 мкА                      | 10 мкА      | $\pm(0,0005 \cdot  I_{os}  + 35 \text{ мА})$   |
| ±3 А                                                                                                                       | 10 мкА                      | 100 мкА                     | -                           | -           | $\pm(0,004 \cdot  I_{os}  + 7 \text{ мА})$     |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А/°С <sup>2)</sup>        |                             |                             |                             |             | $\pm(0,1 \cdot \Delta I_{os})$                 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta I_{om}$ измерений силы постоянного тока, А <sup>3)</sup>       |                             |                             |                             |             |                                                |
| Предел измерений                                                                                                           | Разрешение                  |                             |                             |             |                                                |
|                                                                                                                            | АКИП-1602/1<br>АКИП-1602/1А | АКИП-1602/2<br>АКИП-1602/2А | АКИП-1602/3<br>АКИП-1602/3А | АКИП-1602/4 |                                                |
| ±10 нА                                                                                                                     | 10 фА                       | -                           | 100 фА                      | -           | $\pm(0,001 \cdot  I_{om}  + 200 \text{ пА})$   |
| ±100 нА                                                                                                                    | 100 фА                      | 1 пА                        | 1 пА                        | -           | $\pm(0,0006 \cdot  I_{om}  + 350 \text{ пА})$  |
| ±1 мкА                                                                                                                     | 1 пА                        | 10 пА                       | 10 пА                       | 10 пА       | $\pm(0,00025 \cdot  I_{om}  + 3,5 \text{ нА})$ |
| ±10 мкА                                                                                                                    | 10 пА                       | 100 пА                      | 100 пА                      | 100 пА      | $\pm(0,00025 \cdot  I_{om}  + 15 \text{ нА})$  |
| ±100 мкА                                                                                                                   | 100 пА                      | 1 нА                        | 1 нА                        | 1 нА        | $\pm(0,0002 \cdot  I_{om}  + 25 \text{ нА})$   |
| ±1 мА                                                                                                                      | 1 нА                        | 10 нА                       | 10 нА                       | 10 нА       | $\pm(0,0002 \cdot  I_{om}  + 200 \text{ нА})$  |
| ±10 мА                                                                                                                     | 10 нА                       | 100 нА                      | 100 нА                      | 100 нА      | $\pm(0,0002 \cdot  I_{om}  + 2,5 \text{ мкА})$ |
| ±100 мА                                                                                                                    | 100 нА                      | 1 мкА                       | 1 мкА                       | 1 мкА       | $\pm(0,0002 \cdot  I_{om}  + 20 \text{ мкА})$  |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                 |                             |                                        |                             |             | 2                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------------------------|
| ±1 А                                                                                                                              | 1 мкА                       | 10 мкА                                 | 10 мкА                      | 10 мкА      | ±(0,0003· I <sub>om</sub>  +15 мА)    |
| ±1,5 А                                                                                                                            | 1 мкА                       | 10 мкА                                 | 10 мкА                      | 10 мкА      | ±(0,0005· I <sub>om</sub>  +35 мА)    |
| ±3 А                                                                                                                              | 10 мкА                      | 100 мкА                                | -                           | -           | ±(0,004· I <sub>om</sub>  +7 мА)      |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А/°C <sup>2)</sup>                     |                             |                                        |                             |             | ±(0,1·ΔI <sub>om</sub> )              |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔU <sub>os</sub> воспроизведения напряжения постоянного тока, В <sup>3)</sup> |                             |                                        |                             |             |                                       |
| Предел измерений                                                                                                                  | Разрешение                  |                                        |                             |             |                                       |
|                                                                                                                                   | АКИП-1602/1<br>АКИП-1602/1А | АКИП-1602/2<br>АКИП-1602/2А            | АКИП-1602/3<br>АКИП-1602/3А | АКИП-1602/4 |                                       |
| ±200 мВ                                                                                                                           | 0,1 мкВ                     | 1 мкВ                                  | 1 мкВ                       | 1 мкВ       | ±(0,00015· U <sub>os</sub>  +225 мкВ) |
| ±2 В                                                                                                                              | 1 мкВ                       | 10 мкВ                                 | 10 мкВ                      | 10 мкВ      | ±(0,0002· U <sub>os</sub>  +350 мкВ)  |
| ±20 В                                                                                                                             | 10 мкВ                      | 100 мкВ                                | 100 мкВ                     | 100 мкВ     | ±(0,00015· U <sub>os</sub>  +5 мВ)    |
| ±60 В                                                                                                                             | -                           | -                                      | -                           | 1 мВ        | ±(0,00015· U <sub>os</sub>  +50 мВ)   |
| ±200 В                                                                                                                            | 100 мкВ                     | 1 мВ                                   | 1 мВ                        | -           | ±(0,00015· U <sub>os</sub>  +50 мВ)   |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В/°C <sup>2)</sup>         |                             |                                        |                             |             | ±(0,1·ΔU <sub>os</sub> )              |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔU <sub>os</sub> измерений напряжения постоянного тока, В <sup>3)</sup>       |                             |                                        |                             |             |                                       |
| Предел измерений                                                                                                                  | Разрешение                  |                                        |                             |             |                                       |
|                                                                                                                                   | АКИП-1602/1<br>АКИП-1602/1А | АКИП-1602/2<br>АКИП-1602/2А            | АКИП-1602/3<br>АКИП-1602/3А | АКИП-1602/4 |                                       |
| ±200 мВ                                                                                                                           | 0,1 мкВ                     | 1 мкВ                                  | 1 мкВ                       | 1 мкВ       | ±(0,00015· U <sub>os</sub>  +225 мкВ) |
| ±2 В                                                                                                                              | 1 мкВ                       | 10 мкВ                                 | 10 мкВ                      | 10 мкВ      | ±(0,0002· U <sub>os</sub>  +350 мкВ)  |
| ±20 В                                                                                                                             | 10 мкВ                      | 100 мкВ                                | 100 мкВ                     | 100 мкВ     | ±(0,00015· U <sub>os</sub>  +5 мВ)    |
| ±60 В                                                                                                                             | -                           | -                                      | -                           | 1 мВ        | ±(0,00015· U <sub>os</sub>  +50 мВ)   |
| ±200 В                                                                                                                            | 100 мкВ                     | 1 мВ                                   | 1 мВ                        | -           | ±(0,00015· U <sub>os</sub>  +50 мВ)   |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В/°C <sup>2)</sup>               |                             |                                        |                             |             | ±(0,1·ΔU <sub>om</sub> )              |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ΔR измерений сопротивления постоянному току, Ом <sup>3)</sup>                 |                             |                                        |                             |             |                                       |
| Предел измерений                                                                                                                  | Разрешение                  | Сила испытательного тока <sup>4)</sup> |                             |             |                                       |
| 2 Ом                                                                                                                              | 1 мкОм                      | 1 А                                    |                             |             |                                       |
| 20 Ом                                                                                                                             | 10 мкОм                     | 100 мА                                 |                             |             | ±(0,0002·R+0,35 мОм)                  |
| 200 Ом                                                                                                                            | 100 мкОм                    | 10 мА                                  |                             |             | ±(0,0006·R+3,5 мОм)                   |
| 2 кОм                                                                                                                             | 1 мОм                       | 1 мА                                   |                             |             | ±(0,00065·R+35 мОм)                   |
| 20 кОм                                                                                                                            | 10 мОм                      | 100 мкА                                |                             |             | ±(0,0006·R+0,35 Ом)                   |
| 200 кОм                                                                                                                           | 100 мОм                     | 10 мкА                                 |                             |             | ±(0,00065·R+3,5 Ом)                   |
| 2 МОм                                                                                                                             | 1 Ом                        | 1 мкА                                  |                             |             | ±(0,0006·R+35 Ом)                     |
| 20 МОм <sup>4)</sup>                                                                                                              | 10 Ом                       | 100 нА                                 |                             |             | ±(0,00095·R+350 Ом)                   |
| 200 МОм <sup>5)</sup>                                                                                                             | 100 Ом                      | 10 нА                                  |                             |             | ±(0,0018·R+3,5 кОм)                   |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, Ом/°C <sup>2)</sup>           |                             |                                        |                             |             | ±(0,1·ΔR)                             |

Продолжение таблицы 2

Примечания:

<sup>1)</sup> нормируются при температуре окружающего воздуха от +18 °С до +28 °С после прогрева источника в течение 60 минут;

<sup>2)</sup> нормируется при температуре окружающего воздуха от 0 °С до +17,9 °С, от +28,1 °С до +50 °С;

<sup>3)</sup> скорость (воспроизведения или измерения) – нормальная (1·PLC).

Для скорости 0,1·PLC дополнительная погрешность составляет 0,01 % от установленного предела (кроме предела 10 нА, для которого дополнительная погрешность составляет 0,1 %).

Для скорости 0,01 PLC дополнительная погрешность составляет 0,05 % от установленного предела (кроме пределов 10 и 100 нА, для которых дополнительная погрешность составляет 1 %);

<sup>4)</sup> – кроме модификации АКИП-1602/4;

<sup>5)</sup> – кроме модификаций АКИП-1602/4, АКИП-1602/2, АКИП-1602/2А;

N·PLC – число периодов колебаний тока в сети питания.

I<sub>om</sub> – значение измеряемой силы тока, А;

I<sub>os</sub> – значение воспроизводимой силы тока, А;

U<sub>om</sub> – значение измеряемого напряжения, В;

U<sub>os</sub> – значение воспроизводимого напряжения, В;

R – значение измеряемого сопротивления, Ом.

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                               |                             | Значение                    |                             |             |  |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|--|
| 1                                                         |                             | 2                           |                             |             |  |
| Число каналов                                             |                             | 1                           |                             |             |  |
| - АКИП-1602/1, 1602/2, 1602/3, 1602/4                     |                             | 1                           |                             |             |  |
| - АКИП-1602/1А, 1602/2А, 1602/3А                          |                             | 2                           |                             |             |  |
| Режим Источник                                            | АКИП-1602/1<br>АКИП-1602/1А | АКИП-1602/2<br>АКИП-1602/2А | АКИП-1602/3<br>АКИП-1602/3А | АКИП-1602/4 |  |
| Число разрядов индикации                                  | 6,5                         | 5,5                         |                             |             |  |
| Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В   | ±210                        |                             |                             | ±63         |  |
| Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, А         | ±3,3                        |                             |                             | ±1,515      |  |
| Диапазон воспроизведения силы тока в импульсном режиме, А | ±10,5                       |                             | -                           |             |  |
| Максимальная выходная мощность, Вт                        | 38,8                        |                             |                             |             |  |
| Режим Измеритель                                          | АКИП-1602/1<br>АКИП-1602/1А | АКИП-1602/2<br>АКИП-1602/2А | АКИП-1602/3<br>АКИП-1602/3А | АКИП-1602/4 |  |
| Число разрядов индикации                                  | 6,5                         |                             |                             |             |  |
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В         | ±210                        |                             |                             | ±63         |  |
| Диапазон измерений силы постоянного тока, А               | ±3,3                        |                             |                             | ±1,515      |  |
| Максимальная выходная мощность, Вт                        | 38,8                        |                             |                             |             |  |

Продолжение таблицы 3

| 1                                                                                                                            | 2                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Масса, кг, не более<br>- АКИП-1602/1, АКИП-1602/2, АКИП-1602/3,<br>АКИП-1602/4<br>- АКИП-1602/1А, АКИП-1602/2А, АКИП-1602/3А | 8,5<br>10,0         |
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм                                                                               | 215×132×490         |
| Напряжение сети питания, В<br>- при частоте 50/60 Гц                                                                         | от 100 до 240       |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                          | 250                 |
| Нормальные условия применения:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более    | от +18 до +28<br>80 |
| Рабочие условия применения:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более       | от 0 до +50<br>85   |

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средств измерений

Таблица 4 – Комплектность

| Наименование                                                 | Обозначение | Количество                |
|--------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Источник-измеритель                                          | -           | 1 шт.                     |
| Сетевой кабель питания                                       | -           | 1 шт.                     |
| USB кабель                                                   | -           | 1 шт.                     |
| Комплект измерительных кабелей                               | -           | 1 или 2 шт. <sup>1)</sup> |
| Руководство по эксплуатации (CD-диск)                        | -           | 1 шт.                     |
| Примечание<br><sup>1)</sup> – в зависимости от числа каналов |             |                           |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 7 «Описание работы с прибором/ Function» руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Стандарт предприятия «Источники-измерители АКИП-1602».

**Правообладатель**

Changzhou Tonghui Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: NO.1, XINZHU ROAD, XINBEI DISTRICT, CHANGZHOU, CHINA

**Изготовитель**

Changzhou Tonghui Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: NO.1, XINZHU ROAD, XINBEI DISTRICT, CHANGZHOU, CHINA

**Испытательный центр**

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

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

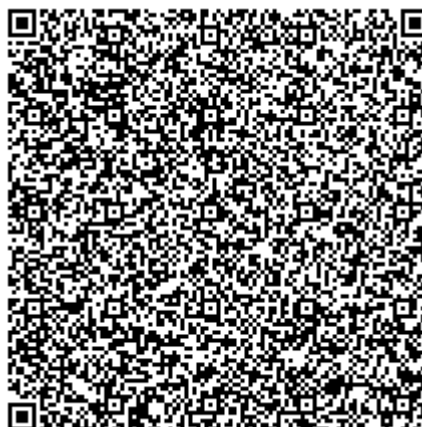
Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «03» июня 2024 г. № 1344**

Регистрационный № 92249-24

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система лазерная измерительная ХМ-60**

**Назначение средства измерений**

Система лазерная измерительная ХМ-60 (далее система) предназначена для измерений линейных и угловых перемещений.

**Описание средства измерений**

К данному типу средств измерений относится система с зав. № 22UJ97.

Принцип действия системы основан на интерференционном методе измерений перемещений, с использованием стабилизированного по частоте гелий-неонового лазера, и оптическом методе измерений. Система позволяет проводить измерения одновременно по шести степеням свободы вдоль линейной оси после однократной настройки.

Система состоит из источника лазерного излучения, излучателя, приемника и блока компенсации параметров окружающей среды ХС-80 (далее блок компенсации) с датчиками измерений параметров окружающего воздуха и температуры измеряемого объекта (далее датчики). Управление работой системы, обработка и визуализация измерительной информации осуществляются с помощью ноутбука с программным обеспечением «Renishaw CARTO».

Источник лазерного излучения состоит из лазерной гелий-неоновой трубки, оптоволокну и электронного устройства обработки сигналов. Лазерный луч, исходящий из лазерной гелий-неоновой трубки, разделяется на три части и с помощью оптоволокну подается на выход излучателя. В излучателе также размещен источник лазерного излучения на основе светодиода. Система предназначена для одновременного измерения линейных и угловых перемещений относительно поперечной (тангаж) и вертикальной осей (рысканье) интерференционным методом.

Измерение углов поворота относительно продольной оси выполняется оптическим методом с помощью датчика угла поворота, встроенного в приемник.

Блок компенсации с датчиками предназначен для учета влияния на результаты измерений параметров окружающего воздуха и температуры измеряемого объекта.

Источник лазерного излучения и блок компенсации соединяются с ноутбуком при помощи USB кабелей.

Заводской номер системы в виде буквенно-цифрового обозначения нанесен на задней поверхности источника лазерного излучения типографским способом.

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Пломбирование системы не предусмотрено.

Общий вид системы с указанием места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 1. Место нанесения заводского номера приведено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид системы с указанием места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

## Программное обеспечение

Система работает с автономным программным обеспечением «Renishaw CARTO» (далее ПО), предназначенным для сбора, обработки, визуализации, хранения и передачи результатов измерений.

ПО соответствует среднему уровню защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                               | Значение                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                                 | Renishaw CARTO                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                                                                         | 4.X SPX*                           |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)                                                                                   | e85cfae40cf17623e76ecb8e47fad78e** |
| <p>* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 0 до 9;<br/> ** контрольная сумма указана для версии 4.8 SP2</p> |                                    |

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                   | Значение                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Номинальное значение длины волны в вакууме лазерного излучения стабилизированного гелий-неонового лазера, нм                                                  | 633                               |
| Диапазон измерений линейных перемещений, м                                                                                                                    | от 0 до 4                         |
| Диапазон измерений угловых перемещений (тангаж, рысканье)                                                                                                     | $\pm 100''$                       |
| Диапазон измерений углов поворота относительно продольной оси                                                                                                 | $\pm 100''$                       |
| Дискретность отсчета измерений линейных перемещений, нм                                                                                                       | 1                                 |
| Дискретность отсчета измерений угловых перемещений (тангаж, рысканье)                                                                                         | 0,006"                            |
| Дискретность отсчета измерений углов поворота относительно продольной оси                                                                                     | 0,1"                              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных перемещений, мкм:<br>- в поддиапазоне от 0 до 0,04 м включ.<br>- в поддиапазоне св. 0,04 до 4 м | $\pm 0,02$<br>$\pm 0,5 \cdot L^1$ |

|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловых перемещений (тангаж, рысканье)                                                                                                                                                 | $\pm(0,006 \cdot A^2 + 0,1 + 0,02 \cdot M^3)''$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов поворота относительно продольной оси                                                                                                                                             | $\pm(0,01 \cdot B^4 + 1,82)''$                  |
| <p>1) L – измеренное перемещение в метрах;<br/> 2) A – измеренное угловое перемещение в угловых секундах;<br/> 3) M – расстояние от излучателя до приемника в метрах;<br/> 4) B – измеренное значение угла поворота в угловых секундах.</p> |                                                 |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                               | Значение                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Номинальное значение длины волны светодиода, нм                                                                                                           | 655                                    |
| Класс лазера по ГОСТ IEC 60825-1-2013                                                                                                                     | 2М                                     |
| Мощность лазерного излучения (суммарно для четырех лучей), мВт, не более                                                                                  | 1                                      |
| Напряжение питания от источника постоянного тока, В                                                                                                       | 24                                     |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                                       | 60                                     |
| Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более:<br>- источника лазерного излучения<br>- излучателя<br>- приемника                             | 330x193x122<br>125x82x115<br>135x86x83 |
| Масса, кг, не более:<br>- источника лазерного излучения<br>- излучателя<br>- приемника                                                                    | 3,7<br>1,9<br>0,7                      |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более<br>- давление, мм рт. ст. | от +10 до +40<br>95<br>от 450 до 860   |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                  | 6                                      |
| Наработка до отказа, ч, не менее                                                                                                                          | 11500                                  |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на источник лазерного излучения в виде наклейки, как указано на рисунке 2.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность системы

| Наименование                                                                       | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система в составе:<br>- источник лазерного излучения<br>- излучатель<br>- приемник | ХМ-60       | 1 шт.      |
| Блок компенсации                                                                   | ХС-80       | 1 шт.      |
| Датчик измерений параметров окружающего воздуха                                    | -           | 1 шт.      |
| Датчик измерений температуры измеряемого объекта                                   | -           | 1 шт.      |
| Комплект поворотного устройства                                                    | XR-20W      | 1 шт.      |
| Комплект монтажных приспособлений:                                                 |             |            |
| - кронштейн (угол 90°)                                                             | —           | 1 шт.      |
| - литий-полимерная аккумуляторная батарея 3,7 В                                    | —           | 3 шт.      |
| - зарядное устройство                                                              | —           | 1 шт.      |
| - магнитная опора                                                                  | —           | 1 шт.      |
| - зажим монтажный                                                                  | —           | 3 шт.      |
| - стойка М8                                                                        | —           | 7 шт.      |
| - уровень пузырьковый                                                              | —           | 1 шт.      |
| - кейс для хранения и транспортировки системы                                      | —           | 1 шт.      |
| Ноутбук с программным обеспечением «Renishaw CARTO»                                | —           | 1 шт.      |
| Комплект соединительных кабелей                                                    | —           | 1 комп.    |
| Паспорт                                                                            | —           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Указания по эксплуатации системы» паспорта.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840;

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

## Правообладатель

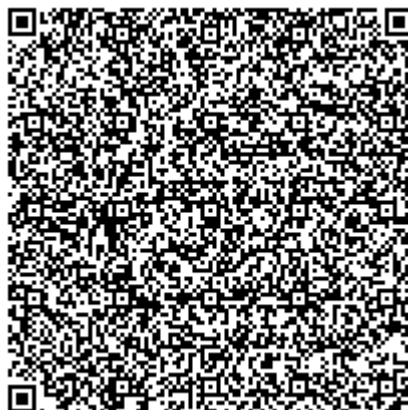
Компания «Renishaw plc», Великобритания  
Адрес: United Kingdom, New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR  
Телефон: +44 1453 524524  
Факс: +44 1453 524901  
Web-сайт: [www.renishaw.com](http://www.renishaw.com)

**Изготовитель**

Компания «Renishaw plc», Великобритания  
Адрес: United Kingdom, New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR  
Телефон: +44 1453 524524  
Факс: +44 1453 524901  
Web-сайт: [www.renishaw.com](http://www.renishaw.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19  
Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (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 в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июня 2024 г. № 1344

Регистрационный № 92250-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерительная объемного расхода и объема аргона высокого давления от ООО «Линде Газ Липецк»

**Назначение средства измерений**

Система измерительная объемного расхода и объема аргона высокого давления от ООО «Линде Газ Липецк» (далее – ИС) предназначена для измерений перепада давления (на сужающем устройстве), избыточного давления, температуры, объемного расхода и объема аргона, приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от преобразователей перепада давления (от 4 до 20 мА), избыточного давления (от 4 до 20 мА) и температуры (номинальная статическая характеристика Pt100 по ГОСТ 6651–2009).

Объемный расход и объем аргона, приведенные к стандартным условиям, измеряются сложным ИК объемного расхода и объема аргона в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005 на основе измерений перепада давления на сужающем устройстве, избыточного давления и температуры соответствующими ИК.

Состав первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав первичных ИП ИС

| Наименование                                                               | Количество | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Преобразователь давления измерительный 2051 модели 2051CD (далее – 2051CD) | 1          | 74232-19                                                                                                    |
| Преобразователь давления измерительный 2051 модели 2051TG (далее – 2051TG) | 1          | 74232-19                                                                                                    |
| Термопреобразователь сопротивления серии М, исполнение МНW (далее – МНW)   | 1          | 70195-18                                                                                                    |

Состав СОИ ИС представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав СОИ ИС

| Наименование                                                                              | Количество | Регистрационный номер в ФИФОЕИ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|
| Преобразователь измерительный MINI MCR-2 модификации MINI MCR-2-RTD-UI-PT (далее – MCR-2) | 1          | 63447-16                       |
| Контроллер измерительно-вычислительный SUMMIT 8800 (далее – SUMMIT 8800)                  | 1          | 65347-16                       |

Основные функции ИС:

- измерение избыточного давления, перепада давления (на сужающем устройстве), температуры аргона;
- вычисление объемного расхода и объема аргона, приведенных к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ 8.586.5–2005;
- формирование отчетов, архивирование, хранение и передача в системы верхнего уровня измеренных и вычисленных значений;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер (№ 4) ИС в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на паспорт ИС, а также на маркировочную табличку, закрепленную на лицевой стороне шкафа СОИ.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС реализовано на базе ПО SUMMIT 8800 и обеспечивает реализацию функций ИС.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров логином и паролем.

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

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО ИС

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                       |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | Summit8800_Main_V0_40_3_0e.s19 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 0.40.3.0                       |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 0×168A3DAE                     |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC-32                         |
| Наименование ПО                                 | SUMMIT 8800 Main Program       |

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИС и метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблицах 4 и 5. Основные технические характеристики ИС приведены в таблице 6.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                         | Значение             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Диапазон измерений объемного расхода аргона, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч | от 394,61 до 2023,94 |
| Диапазон измерений объема аргона за час, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup>        | от 394,61 до 2023,94 |

| Наименование характеристики                                                                                                      | Значение  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема аргона, приведенных к стандартным условиям, % | $\pm 2,0$ |

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ИС

| Наименование ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Состав ИК    |             |             | Диапазон измерений | Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Первичный ИП | СОИ         |             |                    |                                                            |
| ИК перепада давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2051CD       | SUMMIT 8800 |             | от 0 до 16 кПа     | $\gamma=\pm 0,20\%$                                        |
| ИК избыточного давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2051TG       | SUMMIT 8800 |             | от 0 до 2000 кПа   | $\gamma=\pm 0,88\%$                                        |
| ИК температуры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MHW          | MCR-2       | SUMMIT 8800 | от -38 до +60 °C   | $\Delta=\pm 0,77\text{ }^{\circ}\text{C}^{1)}$             |
| <div><div><sup>1)</sup> Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ИК температуры рассчитаны для верхнего предела диапазона измерений.</div><div>Примечание – Приняты следующие обозначения:<br/><math>\gamma</math> – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %;<br/><math>\Delta</math> – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины.</div></div> |              |             |             |                    |                                                            |

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип сужающего устройства                                                                                                                                                                                                                                                                             | диафрагма по ГОСТ 8.586.2–2005                                                                              |
| Диаметр отверстия сужающего устройства при температуре +20 °C, мм                                                                                                                                                                                                                                    | от 40 до 41                                                                                                 |
| Внутренний диаметр измерительного трубопровода перед сужающим устройством при температуре +20 °C, мм                                                                                                                                                                                                 | 82,405                                                                                                      |
| Температура аргона, °C                                                                                                                                                                                                                                                                               | от -38 до +60                                                                                               |
| Избыточное давление аргона, МПа                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 1 до 2                                                                                                   |
| Перепад давления на сужающем устройстве, кПа                                                                                                                                                                                                                                                         | от 1,5 до 16,0                                                                                              |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                              | $220^{+22}_{-33}$<br>$50 \pm 1$                                                                             |
| Условия эксплуатации:<br>а) температура окружающей среды, °C:<br>– в месте установки преобразователей перепада давления и избыточного давления<br>– в месте установки термопреобразователя сопротивления<br>– в месте установки СОИ<br>б) относительная влажность, %<br>в) атмосферное давление, кПа | от +5 до +40<br>от -40 до +40<br>от +15 до +25<br>не более 80,<br>без конденсации влаги<br>от 84,0 до 106,7 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность ИС

| Наименование                                                                                        | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерительная объемного расхода и объема аргона высокого давления от ООО «Линде Газ Липецк» | —           | 1 шт.      |
| Паспорт                                                                                             | —           | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации                                                                         | —           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция «Государственная система обеспечения единства измерений. Объемный расход и объем аргона. Методика измерений системой измерительной объемного расхода и объема аргона высокого давления от ООО «Линде Газ Липецк» (позиция FIQ4925)», регистрационный номер ФР.1.29.2022.43901 в ФИФ ОЕИ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до  $1 \cdot 10^5$  Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»)

ИНН 4826137800

Юридический адрес: 398059, Липецкая обл., г. Липецк, ул. М.И.Неделина, стр. 2е, помещ. 250

Телефон: +7(495) 212-04-61

Факс: 7 (495) 212-04-62

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

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

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Линде Газ Липецк» (ООО «ЛГЛ»)

ИНН 4826137800

Адрес: 398059, Липецкая обл., г. Липецк, ул. М.И.Неделина, стр. 2е, помещ. 250

Телефон: +7(495) 212-04-61

Факс: 7 (495) 212-04-62

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

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

**Испытательный центр**

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

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

Телефон: (843) 214-20-98

Факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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

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

