

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 19 » \_\_\_\_\_ июля 2024 г. № 1694

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.           | Установки<br>мобильные<br>для ЯМР-<br>анализа пол-<br>норазмерно-<br>го керна                | ЯМР-<br>Керн                    | С                                | 92664-24   | 02             | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «ТНГ-<br>Групп» (ООО<br>«ТНГ-Групп»),<br>Республика<br>Татарстан, г.<br>Бугульма | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «ТНГ-<br>Групп» (ООО<br>«ТНГ-Групп»),<br>Республика<br>Татарстан, г.<br>Бугульма | ОС                                   | МП 17-<br>251-2023<br>«ГСИ.<br>Установки<br>мобильные<br>для ЯМР-<br>анализа<br>полнораз-<br>мерного<br>керна<br>ЯМР-Керн.<br>Методика<br>поверки» | 1 год                          | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «ТНГ-<br>Групп» (ООО<br>«ТНГ-Групп»),<br>Республика<br>Татарстан, г.<br>Бугульма | УНИИМ - фи-<br>лиал ФГУП<br>«ВНИИМ им.<br>Д.И.Менделее-<br>ва», г. Екате-<br>ринбург | 11.01.2024               |
| 2.           | Система из-<br>мерительная<br>установки<br>АВТ-5 ООО<br>«ЛУКОЙЛ-<br>Пермнеф-<br>теоргсинтез» | Обозна-<br>чение<br>отсутствует | Е                                | 92665-24   | 0001-0002-5125 | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «ЛУ-<br>КОЙЛ-<br>Пермнеф-<br>теоргсинтез»<br>(ООО «ЛУ-<br>КОЙЛ-                  | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «ЛУ-<br>КОЙЛ-<br>Пермнеф-<br>теоргсинтез»<br>(ООО «ЛУ-<br>КОЙЛ-                  | ОС                                   | МП 2212/1-<br>311229-<br>2023 «ГСИ.<br>Система<br>измери-<br>тельная<br>установки<br>АВТ-5<br>ООО «ЛУ-                                             | 1 год                          | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «ЛУ-<br>КОЙЛ-<br>Пермнеф-<br>теоргсинтез»<br>(ООО «ЛУ-<br>КОЙЛ-                  | ООО ЦМ<br>«СТП», г. Ка-<br>зань                                                      | 22.12.2023               |

|    |                     |                                 |   |          |                   |                                               |                                               |    |                                                                                 |       |                                                                                                    |                                 |            |
|----|---------------------|---------------------------------|---|----------|-------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
|    |                     |                                 |   |          |                   | Пермнеф-теоргсинтез)), г. Пермь               | Пермнеф-теоргсинтез)), г. Пермь               |    | КОЙЛ-Пермнеф-теоргсинтез». Методика поверки»                                    |       | Пермнеф-теоргсинтез)), г. Пермь                                                                    |                                 |            |
| 3. | Полуприцеп-цистерна | THOMPSON CARMICHAEL/HEIL PT44/3 | E | 92666-24 | 2565              | HEIL, Великобритания                          | HEIL, Великобритания                          | ОС | ГОСТ 8.600-2011 «ГСИ. Автоцистерны для жидких нефтепродуктов. Методика поверки» | 1 год | Общество с ограниченной ответственностью «АГРО-ДВИЖЕНИЕ» (ООО «АГРО-ДВИЖЕНИЕ»), г. Санкт-Петербург | ООО фирма «Метролог», г. Казань | 03.05.2024 |
| 4. | Полуприцеп-цистерна | THOMPSON CARMICHAEL PT44/3      | E | 92667-24 | 1889              | THOMPSON CARMICHAEL, Великобритания           | THOMPSON CARMICHAEL, England, Великобритания  | ОС | ГОСТ 8.600-2011 «ГСИ. Автоцистерны для жидких нефтепродуктов. Методика поверки» | 1 год | Общество с ограниченной ответственностью «АГРО-ДВИЖЕНИЕ» (ООО «АГРО-ДВИЖЕНИЕ»), г. Санкт-Петербург | ООО фирма «Метролог», г. Казань | 03.05.2024 |
| 5. | Полуприцеп-цистерна | Eurotank ET-39-6                | E | 92668-24 | YF912V24SD5049949 | Eurotank OY, Финляндия                        | Eurotank OY, Финляндия                        | ОС | ГОСТ 8.600-2011 «ГСИ. Автоцистерны для жидких нефтепродуктов. Методика поверки» | 1 год | Общество с ограниченной ответственностью «АГРО-ДВИЖЕНИЕ» (ООО «АГРО-ДВИЖЕНИЕ»), г. Санкт-Петербург | ООО фирма «Метролог», г. Казань | 30.04.2024 |
| 6. | Полуприцеп-цистерна | NEVANIS M1MT3                   | E | 92669-24 | NR9M1MT30EA021018 | NEVANIS TEKNOLOGI END MAK.SAN.VE TIC.LTD.STI, | NEVANIS TEKNOLOGI END MAK.SAN.VE TIC.LTD.STI, | ОС | ГОСТ 8.600-2011 «ГСИ. Автоцистерны для                                          | 1 год | Общество с ограниченной ответственностью «Автострада» (ООО                                         | ООО фирма «Метролог», г. Казань | 27.04.2024 |

|    |                                                  |                         |   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |    |                                                                                           |        |                                                                                     |                          |            |
|----|--------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
|    |                                                  |                         |   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Турция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Турция                                                                              |    | жидких нефтепродуктов. Методика поверки»                                                  |        | «Автострада»), г. Казань                                                            |                          |            |
| 7. | Термометры медицинские электронные «ИМПЭКС-МЕД»® | Обозначение отсутствует | С | 92670-24 | ИМ-501N (20230420000007, 20230420000009, 20230420000014), ИМ-503 (20230420000012, 20230420000018, 20230420000020), ИМ-503А (20230420000004, 20230420000009, 20230420000018), ИМ-505 (20230420000002, 20230420000010, 20230420000015), ИМ-505N (20230420000005, 20230420000009, 20230420000017), ИМ-507 (20230420000009, 20230420000010, 20230420000019), ИМ-507N (20230420000004, 20230420000012, 20230420000017), ИМ-507Т (держатель «уточка») (20230420000002, 20230420000014, 20230420000020), ИМ-507Т (держатель «лягушка») (20230420000017, | Общество с ограниченной ответственностью «ИМПЭКС-МЕД» (ООО «ИМПЭКС-МЕД»), г. Москва; Производственные площадки: Hangzhou Hua'an Medical & Health Instruments Co., Ltd., Китай; Hangzhou Universal Electronic Co., Ltd., Китай; Wenzhou Yosun Medical Technology Co., Ltd., Китай; Jiangsu Yuyue Medical Instruments Co., Ltd., Китай | Общество с ограниченной ответственностью «ИМПЭКС-МЕД» (ООО «ИМПЭКС-МЕД»), г. Москва | ОС | МП 207-025-2024 «ГСИ. Термометры медицинские электронные «ИМПЭКС-МЕД»®. Методика поверки» | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью «ИМПЭКС-МЕД» (ООО «ИМПЭКС-МЕД»), г. Москва | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва | 12.04.2024 |

|     |                                                                                                                                                   |                                      |   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                             |    |                                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                  |                                                        |            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|
|     |                                                                                                                                                   |                                      |   |          | 2023042000019,<br>2023042000020),<br>IM-509 (2305001,<br>2305008, 2305017),<br>IM-511 (2305008,<br>2305009, 2305010)                                                                                                                                                                                |                                                                                                                             |                                                                                                                             |    |                                                                                                                                      |        |                                                                                                                                                  |                                                        |            |
| 8.  | Преобразо-<br>ватели тока                                                                                                                         | CR2-55                               | C | 92671-24 | 675                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sieć Badawcza<br>Łukasiewicz -<br>Instytut Tele- i<br>Radiotech-<br>niczny (ITR),<br>Польша                                 | Sieć Badawcza<br>Łukasiewicz -<br>Instytut Tele- i<br>Radiotech-<br>niczny (ITR),<br>Польша                                 | ОС | МП201/1.1-<br>007-2024<br>«ГСИ.<br>Преобразо-<br>ватели тока<br>CR2-55.<br>Методика<br>поверки»                                      | 2 года | Hansen Electric,<br>spol. s r.o., Че-<br>хия                                                                                                     | ФГБУ<br>«ВНИИМС»,<br>г. Москва                         | 17.05.2024 |
| 9.  | Анализаторы<br>общего ор-<br>ганического<br>углерода                                                                                              | SI-TOC                               | C | 92672-24 | SI-TOC C, сер. №№<br>MS-TOC-240410,<br>MS-TOC-240526,<br>MS-TOC-240527,<br>SI-TOC CA, сер.<br>№№ MS-TOC-<br>230705, MS-TOC-<br>230331, MS-TOC-<br>240412, SI-TOC W,<br>сер. №№ MS-TOC-<br>230330, MS-TOC-<br>230826, MS-TOC-<br>231209, MS-TOC-<br>240208, SI-TOC<br>Line, сер. № MS-<br>TOC-230706 | Фирма<br>«Shanghai<br>Metash Instru-<br>ments Co.,<br>Ltd.», Китай                                                          | Фирма<br>«Shanghai<br>Metash Instru-<br>ments Co.,<br>Ltd.», Китай                                                          | ОС | МП 205-<br>06-2024<br>«ГСИ.<br>Анализа-<br>торы обще-<br>го органи-<br>ческого<br>углерода<br>SI-TOC.<br>Методика<br>поверки»        | 1 год  | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «Лабкон-<br>цепт» (ООО<br>«Лабкон-<br>цепт»), г.<br>Санкт-<br>Петербург                      | ФГБУ<br>«ВНИИМС»,<br>г. Москва                         | 23.04.2024 |
| 10. | Система ав-<br>томатизиро-<br>ванная ин-<br>формацион-<br>но-<br>измеритель-<br>ная коммер-<br>ческого уче-<br>та электро-<br>энергии<br>АИИС КУЭ | Обозна-<br>чение<br>отсут-<br>ствует | E | 92673-24 | 571                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россети»<br>(ПАО «Россе-<br>ти»), г. Москва | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россети»<br>(ПАО «Россе-<br>ти»), г. Москва | ОС | МП-114-<br>2024 «ГСИ.<br>Система<br>автомати-<br>зированная<br>информа-<br>ционно-<br>измери-<br>тельная<br>коммерче-<br>ского учета | 4 года | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «Инже-<br>нерный центр<br>«ЭНЕР-<br>ГОАУДИТ-<br>КОНТРОЛЬ»<br>(ООО «ИЦ<br>ЭАК»), г.<br>Москва | ООО «Энер-<br>Тест», Мос-<br>ковская обл., г.<br>Химки | 07.03.2024 |

|     |                                                                                                                               |                         |   |          |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                   |                                                                                                    |    |                                                                                                                                                                    |        |                                                                                                             |                                           |            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|
|     | ЕНЭС ПС 750 кВ Металлургическая                                                                                               |                         |   |          |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                   |                                                                                                    |    | электро-энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Металлургическая. Методика поверки»                                                                                        |        |                                                                                                             |                                           |            |
| 11. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Фрунзенская | Обозначение отсутствует | Е | 92674-24 | 570                                                                                                                                                                          | Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва                                | Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва | ОС | МП-113-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Фрунзенская. Методика поверки» | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»), г. Москва | ООО «ЭнерТест», Московская обл., г. Химки | 29.02.2024 |
| 12. | Приборы для измерения артериального давления и частоты пульса цифровые                                                        | Обозначение отсутствует | С | 92675-24 | A20230952200009; A20230952200010; A202309522A00003; A202309522A0001; A20230952300003; A20230952300002; A202309523A00002; A202309523A00001; A20240158700002; A20240158700003; | Little Doctor International (S) Pte. Ltd., Сингапур; Производственная площадка: Little Doctor Electronic (Nantong) Co., Ltd., KHP | Little Doctor International (S) Pte. Ltd., Сингапур                                                | ОС | Р 1323565.2.001-2018 «ГСИ. Измерители артериального давления неинвазивные. Методика поверки»                                                                       | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью «Фирма К и К» (ООО «Фирма К и К»), г. Москва                       | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва                  | 24.05.2024 |

|     |                                                                                     |                         |   |          |                                                                                                                         |                                                                                                    |                                                                                                    |    |                                                                              |                                                                             |                                                                                            |                                           |            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|
|     |                                                                                     |                         |   |          | A202401587A00009;<br>A202401587A00010;<br>A20230956900013;<br>A20230956900012;<br>A202309569A00015;<br>A202309569A00014 |                                                                                                    |                                                                                                    |    |                                                                              |                                                                             |                                                                                            |                                           |            |
| 13. | Расходомеры вихревые                                                                | LUGB                    | C | 92676-24 | LUGB-2 серийные №№ 24012475; № 24012476; № 23081219; № 24012477; QT-LUX серийный № 23111004                             | «Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай                                                                   | «Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай                                                                   | ОС | МП 208-027-2024 «ГСИ. Расходомеры вихревые LUGB. Методика поверки»           | 4 года - при изменении расхода газа; 5 лет - при изменении расхода жидкости | Общество с ограниченной ответственностью «НТА-Пром» (ООО «НТА-Пром»), г. Москва            | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва                  | 03.06.2024 |
| 14. | Расходомеры термально-массовые                                                      | QTMF                    | C | 92677-24 | 24012902; 24012470; 24012473                                                                                            | «Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай                                                                   | «Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай                                                                   | ОС | МП 208-056-2024 «ГСИ. Расходомеры термально-массовые QTMF. Методика поверки» | 4 года                                                                      | Общество с ограниченной ответственностью «НТА-Пром» (ООО «НТА-Пром»), г. Москва            | ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва                  | 03.06.2024 |
| 15. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электро- | Обозначение отсутствует | E | 92678-24 | 588                                                                                                                     | Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва | Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети» (ПАО «Россети»), г. Москва | ОС | МП-112-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная     | 4 года                                                                      | Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ | ООО «ЭнерТест», Московская обл., г. Химки | 29.02.2024 |

|     |                                                                                                                                                                                     |                                      |   |          |     |                                                                                                                              |                                                                                                                              |    |                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                                                                                                   |                                        |            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
|     | энергии<br>АИИС КУЭ<br>ЕНЭС ПС<br>500 кВ Юж-<br>ная                                                                                                                                 |                                      |   |          |     |                                                                                                                              |                                                                                                                              |    | коммерче-<br>ского учета<br>электро-<br>энергии<br>АИИС<br>КУЭ ЕНЭС<br>ПС 500 кВ<br>Южная.<br>Методика<br>поверки»                                                                                                                          |        | ЭАК»)), г.<br>Москва                                                                                                                              |                                        |            |
| 16. | Система ав-<br>томатизиро-<br>ванная ин-<br>формацион-<br>но-<br>измеритель-<br>ная коммер-<br>ческого уче-<br>та электро-<br>энергии<br>АИИС КУЭ<br>ЕНЭС ПС<br>500 кВ Елец-<br>кая | Обозна-<br>чение<br>отсут-<br>ствует | Е | 92679-24 | 530 | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россети»<br>(ПАО «Россе-<br>ти»)), г. Москва | Публичное<br>акционерное<br>общество<br>«Федеральная<br>сетевая компа-<br>ния - Россети»<br>(ПАО «Россе-<br>ти»)), г. Москва | ОС | РТ-МП-<br>515-500-<br>2024 «ГСИ.<br>Система<br>автомати-<br>зированная<br>информа-<br>ционно-<br>измери-<br>тельная<br>коммерче-<br>ского учета<br>электро-<br>энергии<br>АИИС<br>КУЭ ЕНЭС<br>ПС 500 кВ<br>Елецкая.<br>Методика<br>поверки» | 4 года | Общество с<br>ограниченной<br>ответственно-<br>стью «Инже-<br>нерный центр<br>«ЭНЕР-<br>ГОАУДИТ-<br>КОНТРОЛЬ»<br>(ООО «ИЦ<br>ЭАК»)), г.<br>Москва | ФБУ «Ростест-<br>Москва», г.<br>Москва | 11.06.2024 |

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92674-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Фрунзенская**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Фрунзенская (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

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

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

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

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 570. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | не ниже 1.0.0.4                     |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                       | Состав измерительных каналов АИИС КУЭ                  |                                                                                             |                                              |                                  |                           |
|------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|      |                                       | Трансформатор тока                                     | Трансформатор напряжения                                                                    | Счетчик электрической энергии                | УСПД                             | УССВ ИВК                  |
| 1    | 2                                     | 3                                                      | 4                                                                                           | 5                                            | 6                                | 7                         |
| 1    | ВЛ 110 кВ<br>Фрунзенская-Рудник       | SB 0,8<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>рег. № 81432-21 | НАМИ<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 60353-15          | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 2    | ВЛ 110 кВ<br>Фрунзенская-Томаровка №2 | SB 0,8<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>рег. № 81432-21 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-03 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 3    | ВЛ 110 кВ<br>Фрунзенская-Томаровка №1 | SB 0,8<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>рег. № 81432-21 | НАМИ<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 60353-15          | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 4    | ВЛ 110 кВ<br>Фрунзенская-Майская      | SB 0,8<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>рег. № 81432-21 | НАМИ<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 60353-15          | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 5    | ВЛ 110 кВ<br>Фрунзенская-Западная №1  | SB 0,8<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>рег. № 81432-21 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 24218-03 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                          | 3                                                                     | 4                                                                                         | 5                                               | 6                                | 7                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 6  | ВЛ 110 кВ<br>Фрунзенская-<br>Западная №2                                   | SB 0,8<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/1<br>рег. № 81432-21    | НАМИ<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 60353-15          | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 7  | ВЛ 110 кВ ГТ ТЭЦ<br>Мичуринская -<br>Фрунзенская с отп.                    | SB 0,8<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/1<br>рег. № 81432-21    | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 24218-03 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    |                                  |                           |
| 8  | ВЛ 110 кВ<br>Фрунзенская -<br>Северная с отп.на ПС<br>Стрелецкая           | SBL 0.8 Н<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/1<br>рег. № 87438-22 | НАМИ<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 60353-15          | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    |                                  |                           |
| 9  | ВЛ 110 кВ<br>Фрунзенская-<br>Белгородская ТЭЦ с<br>отп.на ПС<br>Стрелецкая | SBL 0.8 Н<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/1<br>рег. № 87438-22 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 24218-03 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18    |                                  |                           |
| 10 | ВЛ 10 кВ Стрелецкая<br>110 - КТП №316<br>(ТСН-3-0,4 кВ)                    | ТТИ<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 1500/5<br>рег. № 28139-07        | -                                                                                         | Альфа А1800<br>кл.т 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-06 |                                  |                           |
| 11 | ВЛ 10 кВ Стрелецкая<br>110 - КТП №326<br>(Артскважина)                     | Т-0,66 УЗ<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 17551-03   | -                                                                                         | Альфа А1800<br>кл.т 0,5S/1,0<br>рег. № 31857-06 |                                  |                           |

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

| Номер ИК                                  | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|-------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                           |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                           |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-9<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                            | 0,6                             | 0,5                                 | 0,5                                     |
|                                           | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,6                                 | 0,6                                     |
|                                           | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,3                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
| 10-11<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)           | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,7                             | 1,0                                 | 0,8                                     |
|                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,8                             | 1,5                                 | 1,1                                     |
|                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 5,4                             | 2,7                                 | 1,9                                     |
| Номер ИК                                  | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                           |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                           |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-9<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 0,8  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                           | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 0,9                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
| 10-11<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5)            | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,5                             | 2,4                                 | 1,8                                     |
|                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,8                             | 1,6                                 | 1,3                                     |
| Номер ИК                                  | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                 |                                     |                                         |
|                                           |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                           |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-9<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                            | 0,8                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                           | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                           | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
| 10-11<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)           | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 2,1                             | 1,6                                 | 1,4                                     |
|                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 3,1                             | 1,9                                 | 1,7                                     |
|                                           | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 5,5                             | 3,0                                 | 2,3                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\cos\varphi$ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                  |                                      |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5$ %,                    | $\delta_{20}$ %,                     | $\delta_{100}$ %,                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5$ %                                                                                                                                                              | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}$ % | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-9<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,8           | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,9                              | 1,6                                  | 1,6                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5           | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,5                              | 1,4                                  | 1,4                                      |
| 10-11<br>(Счетчик 1,0; ТТ 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,8           | -                                                                                                                                                                                           | 5,0                              | 2,8                                  | 2,3                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5           | -                                                                                                                                                                                           | 3,4                              | 2,2                                  | 2,0                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                                                                                                                                                                             |                                  |                                      | 5                                        |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_1\%</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_2\%</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |               |                                                                                                                                                                                             |                                  |                                      |                                          |

Таблица 4 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                               |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                 | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                                             |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СТЭМ-300:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД TOPAZ IEC DAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> | <p>220000</p> <p>72</p> <p>120000</p> <p>72</p> <p>140000</p> <p>10000</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                       | <p>45</p> <p>45</p> <p>3</p> <p>3,5</p>                                    |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                                       | Обозначение               | Количество |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| 1                                                                  | 2                         | 3          |
| Трансформатор тока измерительный на номинальное напряжение 0,66 кВ | ТТИ                       | 3 шт.      |
| Трансформатор тока встроенный                                      | SB 0,8                    | 21 шт.     |
| Трансформатор тока                                                 | SBL 0.8 Н                 | 6 шт.      |
| Трансформатор тока                                                 | T-0,66 УЗ                 | 3 шт.      |
| Трансформатор напряжения антирезонансный однофазный                | НАМИ                      | 3 шт.      |
| Трансформатор напряжения                                           | НАМИ-110 УХЛ1             | 3 шт.      |
| Счетчик электрической энергии трехфазный статический               | СТЭМ-300                  | 9 шт.      |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный       | Альфа А1800               | 2 шт.      |
| Устройство сбора и передачи данных                                 | TOPAZ IEC DAS             | 1 шт.      |
| Комплекс измерительно-вычислительный                               | СТВ-01                    | 1 шт.      |
| Формуляр                                                           | АУВП.411711.ФСК.УОБ.Ц9.ФО | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Фрунзенская». Методика измерений аттестована ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 6.12; п. 6.13);

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

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

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

**Правообладатель**

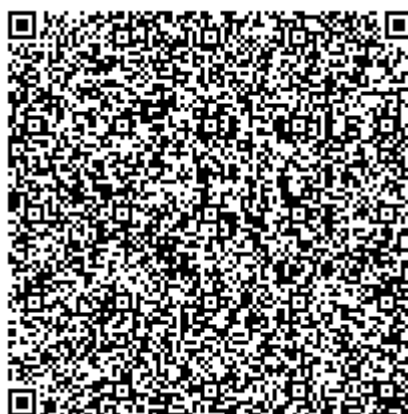
Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4  
Телефон: +7 (800) 200-18-81  
Факс: +7 (495) 710-96-55  
Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)  
E-mail: [info@fsk-ees.ru](mailto:info@fsk-ees.ru)

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,  
д. 4  
Телефон: +7 (800) 200-18-81  
Факс: +7 (495) 710-96-55  
Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)  
E-mail: [info@fsk-ees.ru](mailto:info@fsk-ees.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»)  
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул.Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207  
Телефон: +7 (495) 109-09-22  
Web-сайт: [www.enertest.ru](http://www.enertest.ru)  
E-mail: [info@enertest.ru](mailto:info@enertest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92675-24

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Приборы для измерения артериального давления и частоты пульса цифровые**

**Назначение средства измерений**

Приборы для измерения артериального давления и частоты пульса цифровые, (далее – приборы) предназначены для измерений систолического и диастолического артериального давления крови и частоты пульса осциллометрическим методом.

**Описание средства измерений**

Принцип действия приборов для измерения артериального давления и частоты пульса цифровых LD, основан на анализе изменения параметров осцилляций давления воздуха в манжете при плавном повышении или снижении его величины.

Частота пульса определяется как среднее значение за несколько периодов сердечных сокращений. Измерения артериального давления и частоты пульса производятся автоматически, результаты измерений отображаются на дисплее прибора в цифровом виде.

Приборы состоят из электронного блока с жидкокристаллическим дисплеем (варианты исполнения: LD-522, LD-522A, LD-523, LD-523A, LD-596, LD-596A) или со светодиодным (LED) дисплеем (варианты исполнения: LD-587, LD-587A) и компрессионной манжеты. Манжета представляет собой пневмокамеру в чехле с застёжкой для её фиксации в месте расположения при измерении давления. Электронный блок включает в себя датчик давления, компрессор для нагнетания воздуха в манжету, клапан для автоматического сброса давления, узел обработки пульсовой волны, а также отсека для установки элементов питания.

Приборы после включения питания автоматически осуществляют самотестирование, установку нуля канала измерений давления в манжете, индикацию разряда элементов питания и ошибок, возникающих в процессе измерения.

Приборы могут быть изготовлены в следующих исполнениях: LD-522, LD-522A, LD-523, LD-523A, LD-587, LD-587A, LD-596 и LD-596A, которое отличаются внешним видом и составом комплектации, а также дополнительными функциями. Исполнение с индексом «А» (LD-522A, LD-523A, LD-587A и LD-596A) поставляется в комплекте с источником электропитания LD-N069. Исполнения без индекса «А» (LD-522, LD-523, LD-587 и LD-596) поставляется в комплекте с кабелем USB – Type-C.

Общий вид приборов приведен на рисунках 1–8.

Пломбирование приборов не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Серийный номер в виде арабских цифр наносится на маркировочную этикетку, прикрепленную к корпусу приборов. Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 9.



Рисунок 1 – общий вид электронного блока LD-522



Рисунок 2 – общий вид электронного блока LD-523



Рисунок 3 – общий вид электронного блока LD-596



Рисунок 4 – общий вид электронного блока LD-587



Рисунок 5 – общий вид электронного блока LD-522A



Рисунок 6 – общий вид электронного блока LD-523A



Рисунок 7 – общий вид электронного блока LD-596A

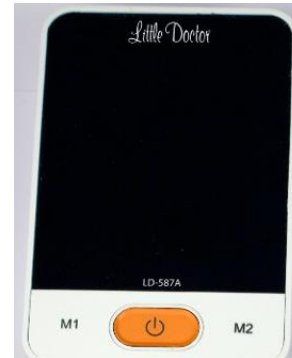


Рисунок 8 – общий вид электронного блока LD-587A



Рисунок 9 – общий вид маркировочной этикетки, расположенной на оборотной стороне электронного блока с указанием места нанесения серийного номера и знака утверждения типа

### Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное метрологически значимое ПО для преобразования давления пульсовой волны в цифровой код, для последующего хранения результатов и вывода их на дисплей.

Приборы конструктивно выполнены как закрытое устройство и не имеют интерфейсов ввода и редактирования метрологически значимого ПО.

Конструкция приборов полностью исключает несанкционированные настройки и вмешательства, приводящие к искажению результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения «Высокий» в соответствии с P50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Исполнение                                | Идентификационные данные (признаки) |                                           |                           |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|
|                                           | Идентификационное наименование ПО   | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО |
| LD-522,<br>LD-522A,<br>LD-523,<br>LD-523A | LD522(LD)V601320230911.hex          | V6.01320230911                            | Не отображается           |
| LD-587,<br>LD-587A,                       | uVision2 IDE                        | V.2.40a                                   | Не отображается           |
| LD-596,<br>LD-596A,                       | LD596-SV615920221215.hex            | V6.15920221215                            | Не отображается           |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименования характеристики                                                                     | Значение     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Диапазон показаний давления в манжете, мм рт. ст.                                               | от 0 до 300  |
| Диапазон измерений давления в манжете, мм рт. ст.                                               | от 40 до 260 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности прибора при измерении давления в манжете, мм рт. ст. | ±3           |
| Диапазон измерений частоты пульса, мин <sup>-1</sup>                                            | от 40 до 180 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности прибора при измерении частоты пульса, %           | ±5           |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименования характеристики                                                                                                                | Значение                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Длина обхвата манжетой плеча, см<br>– Cuff-LDA<br>– Cuff-LDU                                                                               | от 25 до 36<br>от 22 до 42                                                         |
| Источник питания                                                                                                                           | 4 элемента типа AAA или AA;<br>Источник электропитания (5 В/0,5А постоянного тока) |
| Масса, без учета элементов питания, г, не более<br>– LD-522, LD-522A, LD-523, LD-523A<br>– LD-596, LD-596A<br>– LD-587, LD-587A            | 195<br>321<br>238                                                                  |
| Габаритные размеры, мм (длина × высота × ширина), не более<br>– LD-522, LD-522A, LD-523, LD-523A<br>– LD-596, LD-596A<br>– LD-587, LD-587A | 89×53×118<br>112×71×147<br>108×50×142                                              |

Продолжение таблицы 3 – Основные технические характеристики

| Наименования характеристики                                                                                              | Значение                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающего воздуха, °C<br>– относительная влажность, %, не более                 | от +10 до +40<br>от 15 до 85 |
| Условия хранения / транспортирования:<br>– температура окружающего воздуха, °C<br>– относительная влажность, %, не более | от -20 до +50<br>от 15 до 85 |
| Срок службы:<br>– электронный блок<br>– манжета<br>– источник электропитания                                             | 7<br>3<br>7                  |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на маркировочную этикетку, прикрепленную на оборотной стороне прибора и (или) на титульном листе руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Комплектность приборов для измерения артериального давления и частоты пульса цифровых LD, приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование                     | Обозначение                                                                                                                                                      | Количество |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Электронный блок                 | LD-522, LD-522A, LD-523, LD-523A, LD-587, LD-587A, LD-596 и LD-596A                                                                                              | 1 шт.      |
| Манжета:                         | Cuff-LDA (для приборов вариантов исполнения: LD-522, LD-522A, LD-596, LD-596A)<br>Cuff-LDU (для приборов вариантов исполнения: LD-523, LD-523A, LD-587, LD-587A) | 1 шт.      |
| Элементы питания                 | Элементы питания типа AAA или AA в зависимости от исполнения                                                                                                     | 4 шт.      |
| Источник электропитания          | LD-N069 (для приборов вариантов исполнения: LD-522A, LD-523A, LD-587A и LD-596A)                                                                                 | 1 шт.      |
| Кабель USB для источника питания | для приборов вариантов исполнения: LD-522, LD-523, LD-587 и LD-596                                                                                               | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации      | –                                                                                                                                                                | 1 шт.      |
| Гарантийный талон                | –                                                                                                                                                                | 1 шт.      |
| Сумка                            | –                                                                                                                                                                | 1 шт.      |
| Упаковка                         | –                                                                                                                                                                | 1 шт.      |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.6. руководства по эксплуатации.

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 1.6);

ГОСТ 31515.3-2012 Сфигмоманометры (измерители артериального давления) неинвазивные. Часть 3. Дополнительные требования к электромеханическим системам измерения давления крови;

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 30 декабря 2019 г. № 3464 «Об утверждении государственной поверочной схемы для электродиагностических средств измерений медицинского назначения»;

Стандарт предприятия Little Doctor International (S) Pte. Ltd., Сингапур.

**Правообладатель**

Little Doctor International (S) Pte. Ltd., Сингапур  
Адрес: 7500A Beach Road, 11-313 The Plaza, 199591, Singapore  
Телефон: +65-68344249 / +65-62342197  
E-mail: info@littledoctor.sg  
Web-сайт: www.littledoctor.sg

**Изготовитель**

Little Doctor International (S) Pte. Ltd., Сингапур  
Адрес: 7500A Beach Road, 11-313 The Plaza, 199591, Singapore  
Телефон: +65-68344249 / +65-62342197  
E-mail: info@littledoctor.sg  
Web-сайт: www.littledoctor.sg

**Производственная площадка**

Little Doctor Electronic (Nantong) Co., Ltd., КНР  
Адрес: No. 8, Tongxing Road Economic & Technical Development Area 226010 Nantong, Jiangsu, P.R. China

**Испытательный центр**

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

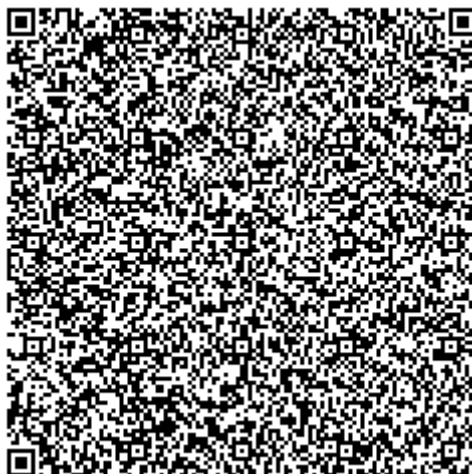
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7(495) 437-55-77, факс: +7(495) 437-56-66

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92676-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Расходомеры вихревые LUGB**

**Назначение средства измерений**

Расходомеры вихревые LUGB (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкостей, газов и пара, массового расхода и массы пара.

**Описание средства измерений**

Принцип работы расходомеров основан на эффекте Кармана об образовании вихрей и их взаимосвязи со скоростью потока.

Расходомер состоит из первичного преобразователя расхода (далее сенсор) и электронного преобразователя (далее ЭП) в герметичном корпусе.

В измерительном канале сенсора установлено тело обтекания. В результате взаимодействия потока и тела обтекания, за последним образуются вихри (дорожка Кармана). Частота следования вихрей дорожки Кармана пропорциональна скорости потока и, следовательно, расходу в трубопроводе. Возникновение вихрей приводит к соответствующим колебаниям давления измеряемой среды, которые воспринимает чувствительный элемент. Электрические сигналы с чувствительного элемента поступают в электронный преобразователь сигналов. Измерительная информация отображается на цифровом жидкокристаллическом дисплее или передается через интерфейс для дальнейшей обработки и отображения.

Расходомеры изготавливаются в компактном исполнении, когда сенсор и электронный преобразователь жестко механически связаны или в раздельном исполнении, когда сенсор и электронный преобразователь разнесены на некоторое расстояние и соединены сигнальным кабелем. Расходомеры имеют исполнения обычное или взрывозащищенное. Расходомеры могут быть оснащены аналоговым выходом (от 4 до 20 мА), импульсным и цифровым выходами.

Расходомеры выпускаются в следующих модификациях:

- LUGB-2. Имеет проточное или погружное исполнение, может изготавливаться со встроенными датчиками температуры и/или давления.

- QT-LUX. Прецессионное проточное исполнение может изготавливаться со встроенными датчиками температуры и давления.

Внешний вид расходомеров в различных исполнениях приведен на рисунке 1.

Серийный номер расходомера в цифровом формате наносится при помощи лазерной гравировки на маркировочных табличках и/или в цифровом формате типографским методом на самоклеящуюся этикетку, как показано на рисунке 2. Отдельной наклейкой на корпус сенсора и электронного преобразователя наносится маркировка взрывозащиты, вид наклейки представлен на рисунке 2. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



проточное



погружное

Компактное исполнение модификации LUGB-2



проточное



погружное

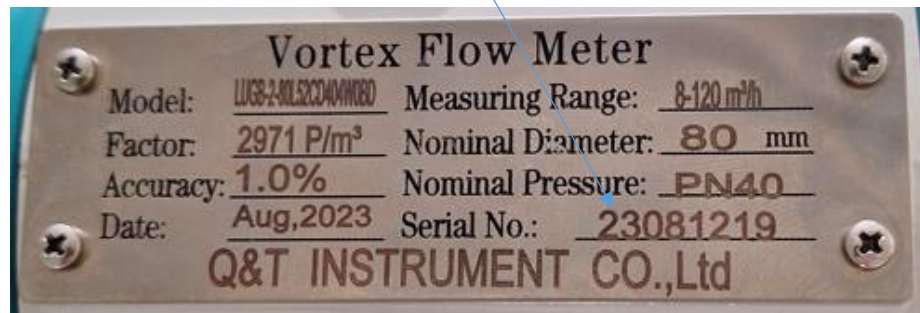
Раздельное исполнение модификации LUGB-2



QT-LUX

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров.

Место нанесения серийного номера



а)



б)



в)

Рисунок 2 - Внешний вид маркировочных табличек

а) маркировочная табличка ЭП; б) вид наклейки знака утверждения типа; в) вид наклейки маркировки взрывозащиты.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров, осуществляет расчет объемного расхода и объема жидкостей, газов и пара, массового расхода и массы пара. Метрологически незначимой части ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в нормированный частотно-импульсный, цифровой или аналоговый сигналы.

Калибровочные коэффициенты, параметры настроек, хранятся в энергонезависимой памяти и не могут быть изменены без кода доступа.

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                                  | Значение |     |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|---------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                    | Vortex   |     |         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                            | 1.x      | 9.x | C.x-A.x |
| Примечание: «х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО |          |     |         |

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

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                      | Значение                                         |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------|----------------|
|                                                                                                                                                  | LUGB-2                                           |                  | QT-LUX         |
| Модификация                                                                                                                                      | Погружное                                        | Проточное        | Проточное      |
| Диапазон измерения объемного расхода жидкостей, м <sup>3</sup> /ч                                                                                | от 6 до 12000                                    | от 0,5 до 2500   | -              |
| Диапазон измерения объемного расхода газа, пара при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч <sup>1)</sup>                                            | от 60 до 60000                                   | от 5 до 16000    | от 1,2 до 3600 |
| Диапазон измерения массового расхода пара, кг/ч                                                                                                  | от 67,74 до 160800                               | от 5,6 до 160800 | -              |
| Диапазон температуры измеряемой среды, °С                                                                                                        | от -40 до +250<br>(от -40 до +350) <sup>4)</sup> |                  | от -20 до +80  |
| Динамический диапазон, не более <sup>2)</sup>                                                                                                    | 1:15                                             |                  |                |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода, объема жидкости, газа, пара, $\delta_v$ , % <sup>3)</sup>             | ±1,5                                             | ±1               | ±1; ±1,5       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового расхода, массы пара, $\delta_m$ , % <sup>3)</sup>                              | ±2                                               | ±1,5             | -              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С                                                                             | ±0,5                                             |                  |                |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений давления погрешности измерений давления, при использовании встроенного датчика давления, % | ±0,5                                             |                  |                |

<sup>1)</sup> Значения указаны для воздуха при температуре 20 °С и давлении 1,013 бар. Зависят от плотности, состава газа и диаметра трубопровода, в котором устанавливается расходомер.

<sup>2)</sup> Диапазон измерений зависит от измеряемой среды и номинального диаметра расходомера, указывается в паспорте на каждый конкретный расходомер.

<sup>3)</sup> При  $Re \geq 20000$

$Re$  – число Рейнольдса, вычисляется по формуле:

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D_{внутр} \cdot \nu},$$

где  $Q$  – расход, м<sup>3</sup>/с;

$\pi$  – число Пи (3,14159265);

$D_{внутр}$  – внутренний диаметр первичного преобразователя (из паспорта), м;

$\nu$  – кинематическая вязкость измеряемой среды при температуре измерений, м<sup>2</sup>/с.

<sup>4)</sup> Высокотемпературное исполнение.

Таблица 3 - Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                       | Значение                                                   |              |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------|
| Модификация                                                                                                                                                                                                       | LUGB-2                                                     |              | QT-LUX                                                     |
| Исполнение                                                                                                                                                                                                        | Погружное                                                  | Проточное    | Проточное                                                  |
| Номинальный диаметр, DN                                                                                                                                                                                           | от 80 до 2000                                              | от 15 до 300 | от 20 до 200                                               |
| Максимальное давление измеряемой среды, МПа                                                                                                                                                                       | 1,6                                                        | 25,0         | 6,3                                                        |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды <sup>1)</sup> , °С<br>- температура окружающей среды <sup>2)</sup> , °С<br>- относительная влажность воздуха, при 35 °С, %<br>- атмосферное давление, кПа | от -40 до +65<br>от 0 до +65<br><br>95<br>от 84,0 до 106,7 |              | от -30 до +65<br>от 0 до +65<br><br>95<br>от 84,0 до 106,7 |
| Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019                                                                                                                                                                      | 0Ex ia IIC T5 Ga X                                         |              | 0Ex ia IIC T6 Ga X                                         |
| Выходной сигнал:<br>- аналоговый, мА<br>- импульсный, имп/с<br>- цифровой                                                                                                                                         | от 4 до 20<br>100<br>HART, Modbus (RS485)                  |              |                                                            |
| Напряжение питания:<br>- напряжение постоянного тока, В                                                                                                                                                           | от 12 до 30<br>3,6 <sup>2)</sup>                           |              |                                                            |
| Габаритные размеры расходомеров (без учёта длины зонда), не более, мм<br>-длина<br>-ширина<br>-высота                                                                                                             | 400<br>460<br>752                                          |              | 700<br>340<br>470                                          |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                                                                          | 15                                                         |              |                                                            |
| Наработка на отказ, часов                                                                                                                                                                                         | 100000                                                     |              |                                                            |
| <sup>1)</sup> Возможен более широкий температурный диапазон, определяемый рабочим диапазоном обогреваемого термочехла<br><sup>2)</sup> С питанием от литиевой батареи                                             |                                                            |              |                                                            |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографическим способом, на корпус электронного преобразователя при помощи наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование                | Обозначение | Количество       |
|-----------------------------|-------------|------------------|
| Расходомер вихревой         | LUGB        | 1 шт.            |
| Паспорт                     | —           | 1 экз.           |
| Руководство по эксплуатации | —           | 1 экз. на партию |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Часть 1. Введение» руководства по эксплуатации «Расходомеры вихревые LUGB»

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

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерения массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости.

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа».

Приказ Росстандарта от 23.12.2022 № 3253 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры;

Приказ Росстандарта от 20.10.2022 № 2653 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа;

Техническая документация завода-изготовителя Q&T INSTRUMENT CO., LTD, Китай.

**Правообладатель**

«Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай

Адрес: 475000, No.1 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City, Henan Province, China

Телефон: +86 (371)27880233

E-mail: qtinstrument@gmail.com

**Изготовитель:**

«Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай

Адрес: 475000, No.1 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City, Henan Province, China.

Телефон: +86 (371)27880233

E-mail: qtinstrument@gmail.com

**Производственные площадки:**

Адрес: 475000, No.1 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City, Henan Province, China.

Адрес: 475000, No.191 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City, Henan Province, China.

Телефон: +86 (371)27880233

E-mail: qtinstrument@gmail.com

**Испытательный центр**

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

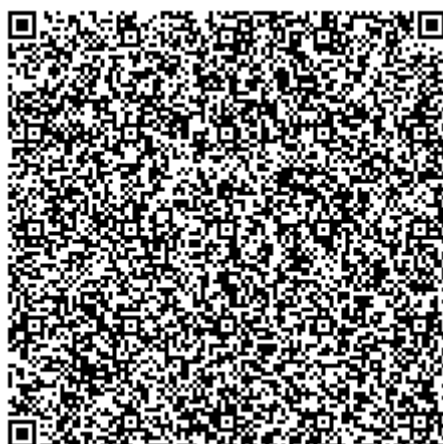
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

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

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

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



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры термально-массовые QTMF

#### Назначение средства измерений

Расходомеры термально-массовые QTMF (далее – расходомеры) предназначены для измерений массового расхода и массы, объемного расхода и объема (приведенных к стандартным условиям) различных чистых газов и газовых смесей известного состава.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на поддержании постоянной разности температур между двумя термопреобразователями температуры.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода (сенсора), в состав которого входит сенсор, и блока электроники (далее – БЭ). Сенсор расходомера состоит из двух термопреобразователей сопротивления (ТС), расположенных внутри защитных гильз. Маломощный нагреватель создает разность температур между двумя термопреобразователями. Таким образом, один термопреобразователь измеряет температуру газа, а температура второго поддерживается выше температуры потока газа. При прохождении потока газа второй преобразователь охлаждается. При увеличении массового расхода увеличивается дисперсия тепла, поэтому подогреваемому термопреобразователю необходимо больше мощности для поддержания постоянной разности температур на ТС. Для вычислений массового расхода и массы, объемного расхода и объема, приведенного к стандартным условиям (в соответствии с ГОСТ 2939-63), используются физические свойства газа, значения которых записаны в БЭ, как условно-постоянные.

В зависимости от конструкции расходомеры выпускаются в двух исполнениях:

- погружное, в котором ТС монтируются на штанге, вводимой непосредственно в трубопровод через отверстие в его стенке;
- проточное (фланцевое, резьбовое, Tri-clamp), в котором ТС монтируются в стальном корпусе, внутренний диаметр которого совпадает с внутренним диаметром трубопровода.

Защитные гильзы представляют из себя термокарманы, в которых расположены ТС.

БЭ имеет цифровой интерфейс связи, а также может быть оснащен встроенным дисплеем и клавиатурой, с помощью которой можно производить настройку расходомера.

Для всех моделей расходомеров предусмотрены следующие исполнения:

- компактное - БЭ и сенсор интегрированы, т. е. выполнены как единое изделие;
- раздельное - БЭ и сенсор имеют разнесены и соединяются при помощи кабеля.

Конструктивно расходомеры погружного исполнения могут иметь устройство для извлечения без остановки процесса, различающееся в зависимости от давления процесса.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1.

Серийный номер расходомера в цифровом формате наносится при помощи лазерной гравировки на маркировочных табличках, как показано на рисунке 2. Отдельной наклейкой на корпус сенсора и БЭ наносится маркировка взрывозащиты, вид наклейки представлен на рисунке 2. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



Компактное, проточное



Компактное, погружное



Раздельное, проточное



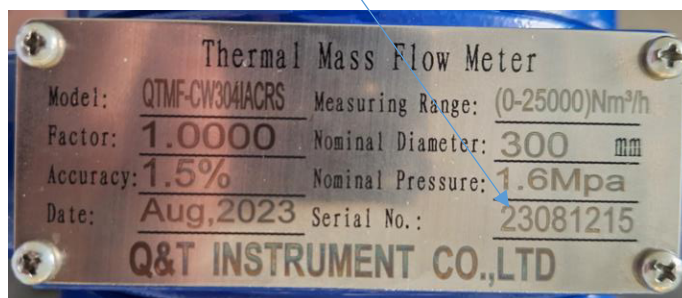
Раздельное, погружное



БЭ расходомера с выходом HART

Рисунок 1 - Общий вид расходомеров термально-массовых QTMF в различных исполнениях.

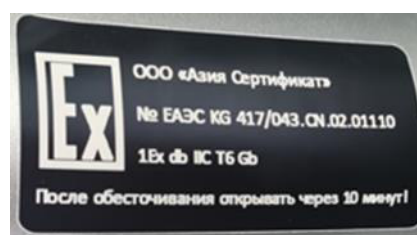
Место нанесения серийного номера



а)



б)



в)

Рисунок 2 - Внешний вид маркировочных табличек

а) маркировочная табличка на расходомере; б) вид наклейки знака утверждения типа; в) вид наклейки маркировки взрывозащиты

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров, осуществляет расчет объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям массового расхода (массы) газов. Метрологически незначимой части ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в нормированный частотно-импульсный, цифровой или аналоговый сигналы.

Калибровочные коэффициенты, параметры настроек, хранятся в энергонезависимой памяти и не могут быть изменены без кода доступа.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО для моделей QTMF

| Идентификационные данные (признаки)                                                                  | Значение            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                    | Thermal             |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                            | 1.x<br>1.xx<br>5.xx |
| Примечание: «х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО |                     |

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

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                          | Значение                         |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Исполнение сенсора                                                                                                                                                   | погружное                        | проточное                      |
| Номинальный диаметр, DN                                                                                                                                              | от 32 до 4000                    | от 10 до 300                   |
| Диапазон измерения объемного расхода, приведенного к стандартным условиям <sup>2)</sup> , м <sup>3</sup> /ч                                                          | от 0,03 до 2800000 <sup>1)</sup> | от 0,03 до 25000 <sup>1)</sup> |
| Диапазон измерения массового расхода, кг/ч                                                                                                                           | от 0,03 до 2800000 <sup>1)</sup> | от 0,03 до 25000 <sup>1)</sup> |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям, массового расхода (массы) <sup>2)</sup> , % | ± 1,5                            | ±1                             |
| Динамический диапазон                                                                                                                                                | 1:100                            |                                |

<sup>1)</sup> Значения указаны для воздуха. Зависят от характеристик среды, диаметра трубопровода, в котором устанавливается расходомер, и скорости потока. Диапазон измерений указывается в паспорте на каждый конкретный расходомер.

<sup>2)</sup> Стандартные условия (температура – 293,15 К, давление – 101325 Па), по запросу расходомер может быть настроен на приведение к нормальным условиям (температура – 273,15 К, давление – 101325 Па).

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                 | Значение                                                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| Исполнение сенсора                                                                                                                                          | погружное                                               | проточное |
| Рабочее избыточное давления, МПа, не более                                                                                                                  | 1,6                                                     | 4,0       |
| Выходной сигнал:<br>- аналоговый, мА<br>- частотно-импульсный, Гц<br>- релейный<br>- цифровой                                                               | от 4 до 20<br>от 0 до 5000<br>-<br>HART, Modbus (RS485) |           |
| Диапазон температуры рабочей среды, °C                                                                                                                      | от -40 до +220                                          |           |
| Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019                                                                                                                | 1Ex db IIC T6 Gb                                        |           |
| Условия эксплуатаии:<br>- температура окружающей среды <sup>1)</sup> , °C<br>- относительная влажность воздуха, при 35 °C, %<br>- атмосферное давление, кПа | от -40 до +80<br>95<br>от 84,0 до 106,7                 |           |
| Параметры электропитание:<br>напряжение постоянного тока, В<br>напряжение переменного тока, В                                                               | от 24 до 36<br>от 85 до 250                             |           |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                                         | 9                                                       |           |
| Наработка на отказ, часов                                                                                                                                   | 100000                                                  |           |
| Средний срок службы, лет, не более                                                                                                                          | 15                                                      |           |
| <sup>1)</sup> Возможно исполнение расходомера с диапазоном температуры окружающей среды от -20 до +80 °C. Точные значения указаны в паспорте на прибор.     |                                                         |           |

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографическим способом, на корпус датчика при помощи наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность

| Наименование                  | Обозначение | Количество       |
|-------------------------------|-------------|------------------|
| Расходомер термально-массовый | QTMF        | 1 шт.            |
| Паспорт                       | –           | 1 экз.           |
| Руководство по эксплуатации   | –           | 1 экз. на партию |

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

приведены в разделах «Часть 1. Введение» руководства по эксплуатации.

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

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

Техническая документация завода-изготовителя Q&T INSTRUMENT CO., LTD, Китай.

### **Правообладатель**

«Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай

Адрес: 475000, No.1 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City; Henan Province, China

Телефон: +86 (371)27880233

E-mail: qtinstrument@gmail.com

### **Изготовитель:**

«Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай

Адрес: 475000, No.1 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City; Henan Province, China

Телефон: +86 (371)27880233

E-mail: qtinstrument@gmail.com

### **Производственные площадки:**

Адрес: 475000, No.1 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City; Henan Province, China

Адрес: 475000, No.191 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City; Henan Province, China

Телефон: +86 (371)27880233

E-mail: qtinstrument@gmail.com

**Испытательный центр**

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

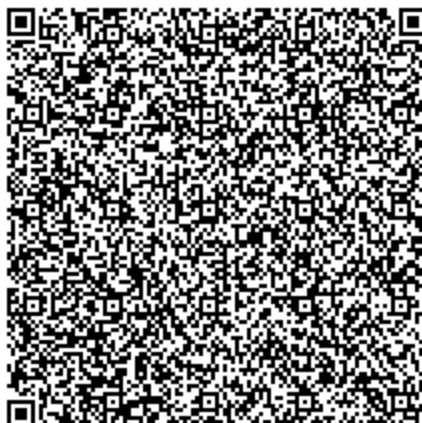
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](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 «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92678-24

Лист № 1  
Всего листов 14

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Южная

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Южная (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

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

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

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

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 588. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | не ниже 1.0.0.4                     |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                               | Состав измерительных каналов АИИС КУЭ                                                                                                             |                                                                                             |                                              |                              |                           |
|------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
|      |                                               | Трансформатор тока                                                                                                                                | Трансформатор напряжения                                                                    | Счетчик электрической энергии                | УСПД                         | УССВ ИВК                  |
| 1    | 2                                             | 3                                                                                                                                                 | 4                                                                                           | 5                                            | 6                            | 7                         |
| 1    | ВЛ 500 кВ<br>Курчатовская-Южная               | ІМВ 550<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>рег. № 47845-11                                                                                           | СРВ 550<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 47844-11       | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ЭКОМ-3000<br>рег. № 17049-09 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 2    | ВЛ 500 кВ<br>Рефтинская ГРЭС-<br>Южная        | ТФЗМ 500Б-III<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктт = 2000/1<br>рег. № 76144-19;<br><br>ТФЗМ 500Б-III<br>УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктт = 2000/1<br>рег. № 79532-20 | ДФК<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 89536-23           | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                              |                           |
| 3    | ВЛ 220 кВ Ново-<br>Свердловская ТЭЦ-<br>Южная | ТВГ-УЭТМ®<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 1000/5<br>рег. № 52619-13                                                                                         | НАМИ-220 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 20344-05 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                              |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                       | 3                                                                     | 4                                                                                         | 5                                            | 6                           | 7                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 4  | ВЛ 220 кВ Рябина-Южная                                                  | ТВГ-220<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 39246-08   | НАМИ-220 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(220000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 20344-05 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ЭКМ-3000<br>рег. № 17049-09 | СТБ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 5  | ВЛ 220 кВ<br>Среднеуральская<br>ГРЭС-Южная                              | ТВГ-УЭТМ®<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 52619-13 | НАМИ-220 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(220000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 20344-05 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                             |                           |
| 6  | ОВМ 220 кВ                                                              | ТВГ-УЭТМ®<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 1500/5<br>рег. № 52619-13 | НАМИ-220 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тн</sub> =<br>(220000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 20344-05 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                             |                           |
| 7  | ВЛ 110 кВ Южная -<br>Гвоздика с отп. на<br>ПС Горный щит                | TG 145<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 15651-96     | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06     |                             |                           |
| 8  | ВЛ 110 кВ Южная -<br>Н.Исетская №1 с отп.                               | ТФЗМ 110<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 79519-20  | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06     |                             |                           |
| 9  | ВЛ 110 кВ Южная -<br>Н.Исетская №2 с отп.                               | TG 145<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 15651-96     | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06     |                             |                           |
| 10 | ВЛ 110 кВ Южная -<br>Полевская с отп. на<br>ПС Горный щит,<br>ПС Диорит | TG 145<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 15651-96     | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06     |                             |                           |
| 11 | ВЛ 110 кВ Южная -<br>Сибирская-1 с отп.                                 | ТФЗМ<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 79095-20       | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06     |                             |                           |
| 12 | ВЛ 110 кВ Южная -<br>Сибирская-2 с отп.                                 | TG 145<br>кл.т 0,2<br>К <sub>тт</sub> = 1000/5<br>рег. № 15651-96     | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06     |                             |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                 | 3                                                         | 4                                                                             | 5                                               | 6                           | 7                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 13 | ВЛ 110 кВ Южная -<br>Сибирская-3 с отп.                                           | TG 145<br>кл.т 0,2<br>Ктт = 1000/5<br>рег. № 15651-96     | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06        | ЭКМ-3000<br>рег. № 17049-09 | СТБ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 14 | ВЛ 110 кВ Южная –<br>Чкаловская с отп.                                            | ТФЗМ<br>кл.т 0,5<br>Ктт = 1000/5<br>рег. № 80022-20       | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06        |                             |                           |
| 15 | КВЛ 110 кВ<br>Академическая ТЭЦ -<br>Южная I цепь с<br>отпайкой на<br>ПС Овощная  | ТФЗМ<br>кл.т 0,5<br>Ктт = 1000/5<br>рег. № 80022-20       | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06        |                             |                           |
| 16 | КВЛ 110 кВ<br>Академическая ТЭЦ -<br>Южная II цепь с<br>отпайкой на<br>ПС Овощная | TG 145<br>кл.т 0,2<br>Ктт = 1000/5<br>рег. № 15651-96     | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06        |                             |                           |
| 17 | ПС 500 кВ Южная<br>ОВМ 110 кВ                                                     | ТВУ-110-50<br>кл.т 0,5<br>Ктт = 1000/5<br>рег. № 79883-20 | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>Ктн =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 73509-18 | EPQS<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 25971-06        |                             |                           |
| 18 | КЛ 10 кВ База ЗЭС                                                                 | ТОЛ 10<br>кл.т 0,5<br>Ктт = 300/5<br>рег. № 7069-79       | НТМИ10-66У3<br>кл.т 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 80231-20                 | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12 |                             |                           |
| 19 | КЛ 0,4 кВ База ОКС                                                                | ТШП<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 47957-11        | -                                                                             | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12 |                             |                           |
| 20 | КЛ 0,4 кВ Контейнер<br>НПР Ввод №1                                                | ТОП<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 50/5<br>рег. № 47959-11         | -                                                                             | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12 |                             |                           |
| 21 | КЛ 0,4 кВ Контейнер<br>НПР Ввод №2                                                | ТОП<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 50/5<br>рег. № 47959-11         | -                                                                             | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12 |                             |                           |
| 22 | КЛ 0,4 кВ<br>Мастерская                                                           | ТШП<br>кл.т 0,5S<br>Ктт = 1000/5<br>рег. № 47957-11       | -                                                                             | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 27524-04    |                             |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                      | 3                                                                    | 4 | 5                                               | 6                            | 7                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 23 | КЛ 0,4 кВ<br>Сборка ФОК                                                                | ТОП<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 200/5<br>рег. № 47959-11       | - | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 27524-04  | ЭКОМ-3000<br>рег. № 17049-09 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 24 | КЛ 0,4 кВ<br>Узел связи 1                                                              | ТОП<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 50/5<br>рег. № 47959-11         | - | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12 |                              |                           |
| 25 | КЛ 0,4 кВ<br>Узел связи 2                                                              | ТОП<br>кл.т 0,5<br>К <sub>тт</sub> = 50/5<br>рег. № 47959-11         | - | СЭТ-4ТМ.03<br>кл.т 0,5S/1<br>рег. № 27524-04    |                              |                           |
| 26 | Сборка 0,4 кВ<br>Мастерская,<br>КЛ 0,4 кВ Ремонтный<br>участок (ПС-500<br>Южная) (код) | ТОП<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 50/5<br>рег. № 47959-11        | - | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12 |                              |                           |
| 27 | ЩСН-2 0,4 кВ,<br>1С 0,4 кВ, п.1Н,<br>ШУ 0,4 кВ                                         | Т-0,66 У3<br>кл.т 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 500/5<br>рег. № 71031-18 | - | СЭТ-4ТМ.03М<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 36697-12 |                              |                           |

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

| Номер ИК                                     | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                   |                                     |                                         |
|----------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                              |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                          | $\delta_5\%$ ,                    | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                              |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$                                                                                                                                                          | $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 3-6<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                          | 0,6                               | 0,5                                 | 0,5                                     |
|                                              | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                                          | 0,8                               | 0,6                                 | 0,6                                     |
|                                              | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                          | 1,3                               | 0,9                                 | 0,9                                     |
| 2<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,2)       | 1,0  | -                                                                                                                                                                                            | 1,3                               | 0,7                                 | 0,5                                     |
|                                              | 0,8  | -                                                                                                                                                                                            | 1,8                               | 1,0                                 | 0,7                                     |
|                                              | 0,5  | -                                                                                                                                                                                            | 3,0                               | 1,6                                 | 1,2                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                                | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|---------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                         |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                         |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 7, 9-10, 12-13, 16<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,1                             | 0,8                                 | 0,7                                     |
|                                                         | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 1,4                             | 1,0                                 | 0,9                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,3                             | 1,6                                 | 1,4                                     |
| 8<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)                 | 1,0  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,1                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                         | 0,8  | 2,5                                                                                                                                                                                            | 1,6                             | 1,2                                 | 1,2                                     |
|                                                         | 0,5  | 4,8                                                                                                                                                                                            | 3,0                             | 2,2                                 | 2,2                                     |
| 11, 14-15, 17-18<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5)   | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,8                             | 1,1                                 | 0,9                                     |
|                                                         | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,8                             | 1,6                                 | 1,2                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 5,4                             | 2,9                                 | 2,2                                     |
| 19-21, 26-27<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5S)              | 1,0  | 1,7                                                                                                                                                                                            | 0,9                             | 0,6                                 | 0,6                                     |
|                                                         | 0,8  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                         | 0,5  | 4,6                                                                                                                                                                                            | 2,7                             | 1,8                                 | 1,8                                     |
| 22<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S)                        | 1,0  | 2,0                                                                                                                                                                                            | 1,0                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
|                                                         | 0,8  | 2,6                                                                                                                                                                                            | 1,6                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                                         | 0,5  | 4,7                                                                                                                                                                                            | 2,8                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
| 23<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5S)                        | 1,0  | 1,7                                                                                                                                                                                            | 0,9                             | 0,6                                 | 0,6                                     |
|                                                         | 0,8  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                         | 0,5  | 4,6                                                                                                                                                                                            | 2,7                             | 1,8                                 | 1,8                                     |
| 24<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)                            | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,7                             | 0,9                                 | 0,6                                     |
|                                                         | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,7                             | 1,4                                 | 0,9                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 5,3                             | 2,6                                 | 1,8                                     |
| 25<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)                            | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,7                             | 1,0                                 | 0,8                                     |
|                                                         | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,8                             | 1,5                                 | 1,1                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 5,4                             | 2,7                                 | 1,9                                     |
| Номер ИК                                                | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                                         |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                         |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                                 | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 3-6<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)             | 0,8  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,4                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                         | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 0,9                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
| 2<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,2;<br>ТН 0,2)                   | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,6                             | 1,4                                 | 1,1                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 1,7                             | 1,0                                 | 0,8                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                                | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                  |                                     |                                         |
|---------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                         |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5 \%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                         |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                                                                                                | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 7, 9-10, 12-13, 16<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)  | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 2,1                              | 1,4                                 | 1,3                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 1,4                              | 1,0                                 | 1,0                                     |
| 8<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)                  | 0,8  | 3,9                                                                                                                                                                                            | 2,5                              | 1,9                                 | 1,9                                     |
|                                                         | 0,5  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 1,5                              | 1,2                                 | 1,2                                     |
| 11, 14-15, 17-18<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5)    | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,4                              | 2,4                                 | 1,9                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,5                              | 1,5                                 | 1,2                                     |
| 19-21, 26-27<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)                  | 0,8  | 3,8                                                                                                                                                                                            | 2,3                              | 1,5                                 | 1,5                                     |
|                                                         | 0,5  | 2,3                                                                                                                                                                                            | 1,4                              | 1,0                                 | 1,0                                     |
| 22<br>(Счетчик 1; ТТ 0,5S)                              | 0,8  | 4,6                                                                                                                                                                                            | 2,7                              | 1,8                                 | 1,8                                     |
|                                                         | 0,5  | 3,0                                                                                                                                                                                            | 1,9                              | 1,4                                 | 1,3                                     |
| 23<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)                            | 0,8  | 3,9                                                                                                                                                                                            | 2,3                              | 1,5                                 | 1,5                                     |
|                                                         | 0,5  | 2,3                                                                                                                                                                                            | 1,4                              | 1,0                                 | 1,0                                     |
| 24<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5)                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,3                              | 2,2                                 | 1,5                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,4                              | 1,3                                 | 1,0                                     |
| 25<br>(Счетчик 1; ТТ 0,5)                               | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 4,5                              | 2,4                                 | 1,8                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,8                              | 1,6                                 | 1,3                                     |
| Номер ИК                                                | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                  |                                     |                                         |
|                                                         |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5 \%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                         |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                                                                                             | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 3-6<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)            | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                            | 0,8                              | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                                         | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                              | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                         | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                            | 1,4                              | 1,1                                 | 1,1                                     |
| 2<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,2)                  | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,5                              | 0,9                                 | 0,8                                     |
|                                                         | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 1,9                              | 1,1                                 | 0,9                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 3,1                              | 1,7                                 | 1,3                                     |
| 7, 9-10, 12-13, 16<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                              | 1,2                              | 1,0                                 | 0,9                                     |
|                                                         | 0,8  | -                                                                                                                                                                                              | 1,5                              | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                                         | 0,5  | -                                                                                                                                                                                              | 2,4                              | 1,7                                 | 1,6                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                              | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |                                         |
|-------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                       |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                         | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                       |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                           | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 8<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5S; ТН 0,5)               | 1,0  | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,2                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                       | 0,8  | 2,6                                                                                                                                                                                         | 1,7                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
|                                                       | 0,5  | 4,8                                                                                                                                                                                         | 3,0                             | 2,3                                 | 2,3                                     |
| 11, 14-15, 17-18<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0  | -                                                                                                                                                                                           | 1,9                             | 1,2                                 | 1,0                                     |
|                                                       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 2,9                             | 1,7                                 | 1,4                                     |
|                                                       | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 5,5                             | 3,0                                 | 2,3                                     |
| 19-21, 26-27<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5S)            | 1,0  | 1,8                                                                                                                                                                                         | 1,0                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
|                                                       | 0,8  | 2,5                                                                                                                                                                                         | 1,5                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                                       | 0,5  | 4,7                                                                                                                                                                                         | 2,8                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
| 22<br>(Счетчик 0,5S;<br>ТТ 0,5S)                      | 1,0  | 2,3                                                                                                                                                                                         | 1,6                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
|                                                       | 0,8  | 2,9                                                                                                                                                                                         | 2,0                             | 1,7                                 | 1,7                                     |
|                                                       | 0,5  | 4,9                                                                                                                                                                                         | 3,1                             | 2,3                                 | 2,3                                     |
| 23<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,5S)                      | 1,0  | 1,8                                                                                                                                                                                         | 1,0                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
|                                                       | 0,8  | 2,5                                                                                                                                                                                         | 1,5                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                                       | 0,5  | 4,7                                                                                                                                                                                         | 2,8                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
| 24<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)                          | 1,0  | -                                                                                                                                                                                           | 1,8                             | 1,0                                 | 0,8                                     |
|                                                       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 2,8                             | 1,5                                 | 1,1                                     |
|                                                       | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 5,3                             | 2,7                                 | 1,9                                     |
| 25<br>(Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)                          | 1,0  | -                                                                                                                                                                                           | 2,1                             | 1,6                                 | 1,4                                     |
|                                                       | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 3,1                             | 1,9                                 | 1,7                                     |
|                                                       | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 5,5                             | 3,0                                 | 2,3                                     |
| Номер ИК                                              | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|                                                       |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                       |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 3-6<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)           | 0,8  | 2,2                                                                                                                                                                                         | 1,9                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                                       | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                         | 1,5                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
| 2<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,2)                 | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 2,9                             | 1,9                                 | 1,7                                     |
|                                                       | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 2,1                             | 1,6                                 | 1,5                                     |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$                                                                                                                                                              | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 7, 9-10, 12-13, 16<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 2,5                             | 1,9                                 | 1,9                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 1,9                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
| 8<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5S;<br>ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,8  | 4,2                                                                                                                                                                                         | 2,9                             | 2,3                                 | 2,3                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,5  | 2,7                                                                                                                                                                                         | 2,0                             | 1,7                                 | 1,7                                     |
| 11, 14-15, 17-18<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,5; ТН 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 4,6                             | 2,8                                 | 2,3                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 2,8                             | 1,9                                 | 1,7                                     |
| 19-21, 26-27<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,8  | 4,0                                                                                                                                                                                         | 2,7                             | 2,0                                 | 2,0                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,5  | 2,6                                                                                                                                                                                         | 1,8                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
| 22<br>(Счетчик 1; ТТ 0,5S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,8  | 5,9                                                                                                                                                                                         | 3,5                             | 2,4                                 | 2,3                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,5  | 4,2                                                                                                                                                                                         | 2,7                             | 2,0                                 | 2,0                                     |
| 23<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,8  | 4,3                                                                                                                                                                                         | 2,5                             | 1,7                                 | 1,7                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,5  | 2,8                                                                                                                                                                                         | 1,7                             | 1,2                                 | 1,2                                     |
| 24<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 4,5                             | 2,5                                 | 2,0                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 2,7                             | 1,8                                 | 1,6                                     |
| 25<br>(Счетчик 1; ТТ 0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,8  | -                                                                                                                                                                                           | 5,0                             | 2,8                                 | 2,3                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,5  | -                                                                                                                                                                                           | 3,4                             | 2,2                                 | 2,0                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                             |                                 |                                     | 5                                       |
| Примечания<br>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$ , границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$ .<br>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). |      |                                                                                                                                                                                             |                                 |                                     |                                         |

Таблица 4 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                               |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                                             |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СТЭМ-300:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии EPQS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД ЭКОМ-3000:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> | <p>220000</p> <p>72</p> <p>70000</p> <p>72</p> <p>165000</p> <p>72</p> <p>90000</p> <p>72</p> <p>75000</p> <p>10000</p>                                         |

Продолжение таблицы 4

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

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени.

**Защищенность применяемых компонентов:**

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

**Возможность коррекции шкалы времени в:**

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

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                         | Обозначение                | Количество<br>шт./экз. |
|------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| Трансформатор тока шинный                            | ТШП                        | 6                      |
| Трансформатор тока опорный                           | ТОП                        | 18                     |
| Трансформатор тока измерительный                     | ІМВ 550                    | 3                      |
| Трансформатор тока встроенный                        | ТВГ-УЭТМ®                  | 9                      |
| Трансформатор тока встроенный                        | ТВГ-220                    | 3                      |
| Трансформатор тока                                   | ТВУ-110-50                 | 3                      |
| Трансформатор тока                                   | ТФЗМ 500Б-III УХЛ1         | 6                      |
| Трансформатор тока                                   | ТФЗМ 110                   | 3                      |
| Трансформатор тока                                   | ТФЗМ                       | 9                      |
| Трансформатор тока                                   | ТОЛ 10                     | 2                      |
| Трансформатор тока                                   | Т-0,66 У3                  | 3                      |
| Трансформатор тока                                   | TG 145                     | 18                     |
| Трансформатор напряжения измерительный               | СРВ 550                    | 6                      |
| Трансформатор напряжения                             | НТМИ10-66У3                | 1                      |
| Трансформатор напряжения                             | НКФ-110-57 У1              | 6                      |
| Трансформатор напряжения                             | НАМИ-220 УХЛ1              | 6                      |
| Трансформатор напряжения                             | ДФК                        | 3                      |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный    | СЭТ-4ТМ.03М                | 7                      |
| Счетчик электрической энергии трехфазный статический | СТЭМ-300                   | 6                      |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный    | EPQS                       | 11                     |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный    | СЭТ-4ТМ.03                 | 3                      |
| Устройство сбора и передачи данных                   | ЭКОМ-3000                  | 1                      |
| Комплекс измерительно-вычислительный                 | СТВ-01                     | 1                      |
| Формуляр                                             | АУВП.411711.ФСК.УОБ.У05.ФО | 1                      |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Южная», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», г. Москва уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

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

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

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

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

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

**Правообладатель**

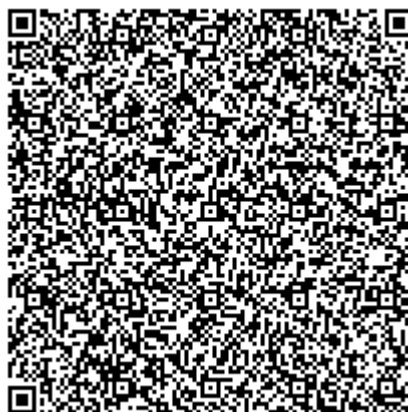
Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4  
Телефон: +7 (800) 200-18-81  
E-mail: [info@rosseti.ru](mailto:info@rosseti.ru)  
Web-сайт: [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,  
д. 4  
Телефон: +7 (800) 200-18-81  
E-mail: [info@rosseti.ru](mailto:info@rosseti.ru)  
Web-сайт: [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»)  
Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А, оф. 207  
Телефон: +7 (495) 109-09-22  
Web-сайт: [www.enertest.ru](http://www.enertest.ru)  
E-mail: [info@enertest.ru](mailto:info@enertest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92679-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Елецкая

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Елецкая (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчик активной и реактивной электроэнергии (счетчик), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

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

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчика электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчика с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчике электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчике электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 530. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | не ниже 1.0.0.4                     |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК             | Состав измерительных каналов АИИС КУЭ                |                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                                  |                           |
|------|-----------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|      |                             | Трансформатор тока                                   | Трансформатор напряжения                                                                                                                                                                         | Счетчик электрической энергии                    | УСПД                             | УССВ ИВК                  |
| 1    | ВЛ 500 кВ Донская – Елецкая | AGU<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 1000/1<br>рег. № 53607-13 | ТН-1-500: VCU<br>кл.т. 0,2<br>Ктн =<br>$(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 53610-13<br><br>ТН-2-500: VCU<br>кл.т. 0,2<br>Ктн =<br>$(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 53610-13 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-11 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |

#### Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчика, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                   |                                      |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $\delta_{1(2)\%}$                                                                                                                                                                              | $\delta_5 \%$                     | $\delta_{20} \%$                     | $\delta_{100} \%$                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                                                                                             | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$ | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,0  | 1,0                                                                                                                                                                                            | 0,6                               | 0,5                                  | 0,5                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,8  | 1,1                                                                                                                                                                                            | 0,8                               | 0,6                                  | 0,6                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,3                               | 0,9                                  | 0,9                                      |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                   |                                      |                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $\delta_{2\%}$                                                                                                                                                                                 | $\delta_5 \%$                     | $\delta_{20} \%$                     | $\delta_{100} \%$                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                                                                                                | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$ | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,8  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,4                               | 1,0                                  | 1,0                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 0,9                               | 0,8                                  | 0,8                                      |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                   |                                      |                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $\delta_{1(2)\%}$                                                                                                                                                                              | $\delta_5 \%$                     | $\delta_{20} \%$                     | $\delta_{100} \%$                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                                                                                             | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$ | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                            | 0,8                               | 0,7                                  | 0,7                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                               | 0,9                                  | 0,9                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                            | 1,4                               | 1,1                                  | 1,1                                      |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95    |                                   |                                      |                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $\delta_{2\%}$                                                                                                                                                                                 | $\delta_5 \%$                     | $\delta_{20} \%$                     | $\delta_{100} \%$                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                                                                                                | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$ | $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,8  | 2,2                                                                                                                                                                                            | 1,9                               | 1,6                                  | 1,6                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                            | 1,5                               | 1,4                                  | 1,4                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                      | 5                                        |
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_1\%</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_2\%</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |      |                                                                                                                                                                                                |                                   |                                      |                                          |

Таблица 4 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Нормальные условия:</b><br><b>параметры сети:</b><br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br><b>температура окружающей среды, °С:</b><br>- для счетчиков активной энергии                                                                                                                                                                                                             | от 99 до 101<br>от 1 до 120<br>0,87<br>от 49,85 до 50,15<br>от +21 до +25                                                 |
| <b>Рабочие условия:</b><br><b>параметры сети:</b><br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, не менее<br>- частота, Гц<br><b>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</b><br>- для ТТ и ТН<br>- для счетчика<br>- для УСПД<br>- для сервера, УССВ                                                                                                                                                  | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>0,5<br>от 49,6 до 50,4<br>от -45 до +40<br>от +10 до +30<br>от +10 до +30<br>от +18 до +24 |
| <b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b><br><b>счетчик электроэнергии Альфа А1800:</b><br>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br><b>УСПД TOPAZ IEC DAS:</b><br>- средняя наработка на отказ, ч, не менее<br><b>комплекс измерительно-вычислительный СТБ-01:</b><br>- средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                              | 120000<br>72<br>140000<br>10000                                                                                           |
| <b>Глубина хранения информации</b><br><b>счетчик электроэнергии:</b><br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br><b>УСПД:</b><br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее<br>при отключенном питании, лет, не менее<br><b>ИВК:</b><br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее | 45<br>45<br>3<br>3,5                                                                                                      |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;

- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчике электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к

измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчике электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                      | Обозначение               | Количество |
|---------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| Трансформатор тока                                | AGU                       | 3 шт.      |
| Трансформатор напряжения                          | VCU                       | 6 шт.      |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | Альфа А1800               | 1 шт.      |
| Устройство сбора и передачи данных                | TOPAZ IEC DAS             | 1 шт.      |
| Комплекс измерительно-вычислительный              | СТВ-01                    | 1 шт.      |
| Формуляр                                          | АУВП.411711.ФСК.УОБ.Ц6.ФО | 1 экз.     |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Елецкая». Методика измерений аттестована ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

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

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

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

**Правообладатель**

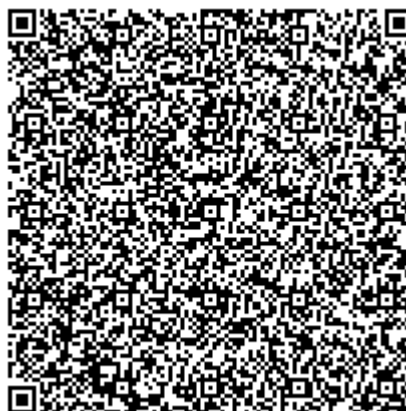
Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4  
Телефон: +7 (800) 200-18-81  
Факс: +7 (495) 664-81-33  
E-mail: info@rosseti.ru  
Web-сайт: www.rosseti.ru

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,  
д. 4  
Телефон: +7 (800) 200-18-81  
Факс: +7 (495) 664-81-33  
E-mail: info@rosseti.ru  
Web-сайт: www.rosseti.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»  
(ФБУ «Ростест-Москва»)  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31  
Телефон: +7 (495) 544-00-00  
Факс: +7 (499) 124-99-96  
E-mail: info@rostest.ru  
Web-сайт: www.rostest.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92664-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Установки мобильные для ЯМР-анализа полноразмерного керна ЯМР-Керн**

**Назначение средства измерений**

Установки мобильные для ЯМР-анализа полноразмерного керна ЯМР-Керн (далее – установки) предназначены для измерений пористости образцов керна.

**Описание средства измерений**

Принцип действия установок основан на определении пористости путем регистрации сигнала ядерного магнитного резонанса (далее – ЯМР) от атомов водорода водородсодержащей жидкости, насыщающей поровое пространство исследуемых образцов. Исследуемый образец, насыщенный водородсодержащей жидкостью, помещается в постоянное однородное магнитное поле. При этом магнитные моменты ядер водорода ориентируются вдоль направления приложенного поля, в результате возникает намагниченность. Затем к образцу прикладывается последовательность радиочастотных импульсов электромагнитного поля, которая вызывает ЯМР-сигнал. По полученным данным строится зависимость ЯМР-сигнала от времени, которая используется для определения времен ЯМР-релаксации (спин-спиновой или спин-решеточной). Амплитуда ЯМР-сигнала прямо пропорциональна пористости, а время релаксации связано с размерами пор и природой жидкости, заполняющей поры.

Конструктивно установки представляют собой аппаратно-программный комплекс, в состав которого входят следующие блоки и узлы: корпус на колесной базе, выполняющий функцию несущей конструкции, к которой крепятся лентопотяжный модуль и электронные блоки. Внутри корпуса расположен магнит с блоком радиочастотных и градиентных катушек для создания постоянного, градиентного и радиочастотного магнитных полей, блок предусилителя, а также устройство поддержки рабочей температуры магнитной системы с индикатором и блоком управления. Лентопотяжный модуль перемещает в автоматическом режиме контейнер с кюветой, в которую помещается исследуемый образец. Позиционирование осуществляется с помощью лазерного дальномера. Электронные блоки представляют собой блок телеметрии и программатора, блок усилителя импульсов накачки и управления шаговым двигателем, блок формирования градиента. В состав установки также входит компьютер для управления работой установки и регистрации сигналов.

Нанесение знака поверки на установки не предусмотрено. Установки имеют заводские номера, расположенные на задней стенке корпуса. Заводской номер имеет цифровой формат и наносится травлением, гравированием, типографским или иным пригодным способом.

Общий вид установок и место нанесения заводского номера представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид установок мобильных для ЯМР-анализа полноразмерного керна  
ЯМР-Керн

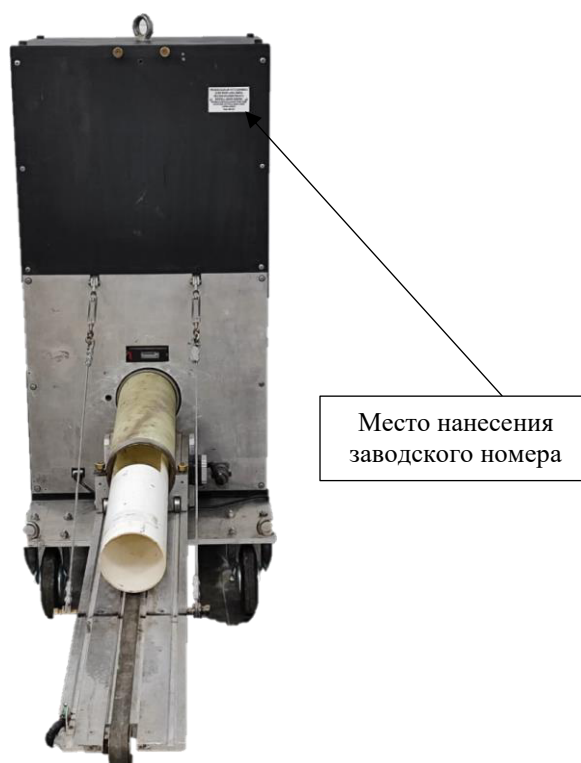


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера на установки мобильные для  
ЯМР-анализа полноразмерного керна ЯМР-Керн

Пломбирование установок не предусмотрено. Конструкция установок обеспечивает ограничение доступа к частям, несущим первичную измерительную информацию, местам настройки (регулировки).

## Программное обеспечение

Установки оснащены внешним программным обеспечением, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер.

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

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) для контроля процесса измерений и сбора экспериментальных данных установок Logging Tool Manager: NMR Core 6.5 приведены в таблице 1.

Идентификационные данные ПО для обработки результатов измерений установок Kernel, модуль Logging Data Analyzer приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО Logging Tool Manager: NMR Core 6.5

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение                           |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                  | Logging Tool Manager: NMR Core 6.5 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 0.7.42                             |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -                                  |

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО Kernel, модуль Logging Data Analyzer

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение                             |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                  | Kernel, модуль Logging Data Analyzer |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 3.15                                 |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -                                    |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                  | Значение   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Диапазон измерений пористости, %                                                                             | от 3 до 50 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений пористости в поддиапазоне от 3 % до 10 % включ., %      | $\pm 1$    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений пористости в поддиапазоне св. 10 % до 50 % включ., % | $\pm 10$   |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                             | Значение              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Диаметр исследуемых образцов цилиндрической формы, мм, не более                                         | 120                   |
| Длина исследуемых образцов цилиндрической формы, мм, не более                                           | 1100                  |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц | 220 $\pm$ 22<br>50/60 |
| Габаритные размеры в транспортном состоянии, мм, не более<br>- высота<br>- ширина<br>- длина            | 1700<br>560<br>1015   |

| Наименование характеристики                          | Значение     |
|------------------------------------------------------|--------------|
| Габаритные размеры в рабочем состоянии, мм, не более |              |
| - высота                                             | 1310         |
| - ширина                                             | 560          |
| - длина                                              | 3030         |
| Масса, кг, не более                                  | 360          |
| Условия эксплуатации:                                |              |
| - температура окружающей среды, °С                   | от +5 до +40 |
| - относительная влажность, %                         | от 10 до 80  |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                    | Обозначение                           | Количество |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| Установка мобильная для ЯМР-анализа полноразмерного керна       | ЯМР-Керн                              | 1 шт.      |
| Калибровочный образец                                           | -                                     | 1 шт.      |
| Комплект ЗИП-О                                                  | -                                     | 1 шт.      |
| Персональный компьютер с установленным программным обеспечением | -                                     | 1 шт.      |
| Программное обеспечение                                         | -                                     | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                                     | 431526-001-ЯМР-Керн-00147743-2016 РЭ2 | 1 экз.     |
| Методика поверки                                                | -                                     | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 431526-001-ЯМР-Керн-00147743-2016 РЭ2 «Мобильная установка для ЯМР-анализа полноразмерного керна (ЯМР-Керн)», раздел 2 «Проведение измерений».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ЯМРТ.431526.002–02–ТУ «Мобильная установка для ЯМР-анализа полноразмерного керна (ЯМР-КЕРН). Технические условия».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТНГ-Групп» (ООО «ТНГ-Групп»)  
ИНН 1645019164

Юридический адрес: 423236, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Климента Ворошилова, зд. 21

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТНГ-Групп» (ООО «ТНГ-Групп»)

ИНН: 1645019164

Юридический адрес: 423236, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Климента Ворошилова, зд. 21

Адрес места осуществления деятельности: 423232, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул. Никитина, д. 12а

Телефон/факс: +7 (855) 949-11-30

E-mail: tng@tng.ru

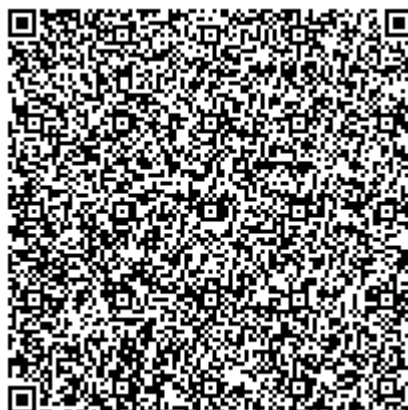
Web-сайт: www.tng.ru

**Испытательный центр**

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92665-24

Лист № 1  
Всего листов 28

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система измерительная установки АВТ-5 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»**

**Назначение средства измерений**

Система измерительная установки АВТ-5 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, перепада давления, объемного расхода, массового расхода, уровня, дозрывных концентраций горючих газов, концентрации, силы постоянного тока, электрического сопротивления, напряжения).

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы измерительно-управляющей и противоаварийной автоматической защиты DeltaV (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 16798-08) (далее – DeltaV) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы термопреобразователей сопротивления и термопар;

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы модулей измерительных 9461 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9461) или преобразователей измерительных серии Н модели HiD2030SK (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiD2030SK) и далее на вход модуля аналогового ввода VE4003S2B1 DeltaV (далее – VE4003S2B1) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- сигналы термопреобразователей сопротивления от первичных ИП поступают на входы модулей измерительных 9480 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9480) или на входы преобразователей измерительных серии Н модели HiD2082 (регистрационный номер 40667-09) (далее – HiD2082) и далее на вход VE4003S2B1;

- сигналы термопар от первичных ИП поступают на входы модулей измерительных 9481 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – Stahl 9481) или на входы HiD2082 и далее на входы VE4003S2B1.

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

ИС включает в себя также резервные ИК.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

| Наименование ИК | Наименование первичного ИП ИК                                                                   | Регистрационный номер |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1               | 2                                                                                               | 3                     |
| ИК температуры  | Термопреобразователи сопротивления ТСП 9201 (далее – ТСП 9201)                                  | 13587-01              |
|                 | Преобразователи термоэлектрические ТХК 9312 (далее – ТХК 9312)                                  | 14590-95              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления платиновые типа ТСПТ модификации ТСПТ 101 (далее – ТСПТ 101) | 16795-03              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТС модификации ТС-1088 (далее – ТС-1088)                     | 18131-04              |
|                 | Термометры сопротивления из платины и меди ТС модификации ТС-1088 (далее – ТСП ТС-1088)         | 18131-09              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСПв модификации ТСПв-1088 (далее – ТСПв-1088)               | 22251-11              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСП-Ех (далее – ТСП-Ех)                     | 31888-11              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193 (далее – ТСП-0193)                                  | 33565-06              |
|                 | Преобразователи термоэлектрические кабельные КТХА (далее – КТХА)                                | 36765-09              |
|                 | Термометры сопротивления ТСП-0193 (далее – ТС ТСП-0193)                                         | 40163-08              |
|                 | Преобразователи термоэлектрические ТП-Б (далее – ТП-Б)                                          | 43469-15              |
|                 | Преобразователи термоэлектрические ТХА исполнения ТХА 9312 (далее – ТХА 9312)                   | 46538-11              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСП (далее – ТСП)                                            | 50071-12              |
|                 | Преобразователи термоэлектрические типа ТХА (далее – ТХА)                                       | 50428-12              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193 (далее – ТПС ТСП-0193)                              | 56560-14              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСП-1193 (далее – ТПС ТСП-1193)                              | 56560-14              |

| Наименование ИК      | Наименование первичного ИП ИК                                                                                                    | Регистрационный номер |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| ИК температуры       | Датчики температуры ТСПТ Ех (далее – ТСПТ Ех)                                                                                    | 57176-14              |
|                      | Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ модификации ТС-1088 (далее – ТС ТС-1088) | 58808-14              |
|                      | Преобразователи термоэлектрические ТХАв (далее – ТХАв)                                                                           | 61363-15              |
|                      | Термопреобразователи сопротивления ТС-Б модификации ТС-Б-Р (далее – ТС-Б-Р)                                                      | 61801-15              |
|                      | Преобразователи термоэлектрические кабельные ТХА-К (далее – ТХА-К)                                                               | 65177-16              |
|                      | Термопреобразователи сопротивления ТПС (далее – ТПС)                                                                             | 71718-18              |
|                      | Термопреобразователи сопротивления ТС-Б (далее – ТС-Б)                                                                           | 72995-18              |
| ИК давления          | Датчики давления 1151 фирмы «Rosemount» (США) (далее – ДД 1151)                                                                  | 13849-94              |
|                      | Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – ПДИ3051)                                                                    | 14061-04              |
|                      | Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – ПД3051)                                                                     | 14061-10              |
|                      | Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – П3051)                                                                      | 14061-15              |
|                      | Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX серии А модели 530 (далее – EJX530А)                        | 59868-15              |
|                      | Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 модификации АИР-20/М2-Н (далее – АИР-20/М2-Н)                                   | 63044-16              |
|                      | ДД 1151                                                                                                                          | 13849-94              |
| ИК перепада давления | Датчики давления 1151 мод. DP (далее – 1151 DP)                                                                                  | 13849-99              |
|                      | ПДИ3051                                                                                                                          | 14061-04              |
|                      | ПД3051                                                                                                                           | 14061-10              |
|                      | П3051                                                                                                                            | 14061-15              |
|                      | Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX серии А модели 110 (далее – EJX110А)                        | 59868-15              |
|                      | Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX серии А модели 120 (далее – EJX120А)                        | 59868-15              |
|                      | Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX серии А модели 120 (далее – EJX120А)                        | 59868-15              |

| Наименование ИК      | Наименование первичного ИП ИК                                                                                                          | Регистрационный номер |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| ИК объемного расхода | Расходомеры-счетчики вихревые 8800 (далее – PCB 8800)                                                                                  | 14663-06              |
|                      | Расходомеры-счетчики вихревые 8800 исполнения DD (далее – 8800DD)                                                                      | 14663-12              |
|                      | Расходомеры-счетчики вихревые 8800 исполнения DF (далее – 8800DF)                                                                      | 14663-12              |
|                      | Расходомеры-счетчики вихревые 8800 исполнения DR (далее – 8800DR)                                                                      | 14663-12              |
|                      | Расходомеры-счетчики ультразвуковые Prosonic Flow с исполнением первичного преобразователя P и электронным блоком 93 (далее – 93P)     | 29674-12              |
|                      | Расходомеры-счетчики ультразвуковые Prosonic Flow с исполнением первичного преобразователя F и электронным блоком 92 (далее – 92F)     | 29674-12              |
|                      | Расходомеры ультразвуковые «FLUXUS» модели ADM 8027 (далее – ADM 8027)                                                                 | 38761-08              |
|                      | Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG (модификации AXF) (далее – AXF)                                                            | 59435-14              |
|                      | Расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 200) (далее – Promag 200)                                                      | 61467-15              |
| ИК массового расхода | PCB 8800                                                                                                                               | 14663-06              |
|                      | Расходомеры массовые Promass с первичным преобразователем расхода (датчиком) Promass A и электронным преобразователем 80 (далее – 80A) | 15201-11              |
|                      | Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модификации CMF) с преобразователем 1700 (далее – CMF/1700)                                | 45115-10              |
|                      | Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модификации F) с преобразователем 2700 (далее – F/2700)                                    | 45115-10              |
| ИК уровня            | Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M FMP 40 (далее – FMP 40)                                                                         | 26355-04              |
|                      | Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M FMP модели FMP40 (далее – УМ FMP40)                                                             | 26355-05              |
|                      | Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M FMP модели FMP45 (далее – УМ FMP45)                                                             | 26355-05              |
|                      | Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M исполнения FMP40 (далее – Уровнемер FMP40)                                                      | 26355-09              |
|                      | Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M исполнения FMP45 (далее – Уровнемер FMP45)                                                      | 26355-09              |
|                      | Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* исполнения FMP51 (далее – Levelflex FMP51)                                                  | 47249-11              |
|                      | Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* исполнения FMP54 (далее – Levelflex FMP54)                                                  | 47249-11              |
| ИК уровня            | Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* исполнения FMP54 (далее – УМ Levelflex FMP54)                                               | 47249-16              |
|                      | Преобразователи уровня измерительные буйковые 244LD (далее – 244LD)                                                                    | 48164-11              |

| Наименование ИК                          | Наименование первичного ИП ИК                                                        | Регистрационный номер |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                          | Уровнемеры 5300 модификации 5301 (далее – Уровнемер 5301)                            | 53779-13              |
|                                          | Уровнемеры 5300 модификации 5302 (далее – Уровнемер 5302)                            | 53779-13              |
|                                          | Уровнемеры микроволновые Micropilot FMR5* исполнения FMR54 (далее – FMR54)           | 55965-13              |
| ИК дозврывных концентраций горючих газов | Датчики горючих газов термokatалитические Dräger PEX 3000 (далее – PEX 3000)         | 38669-08              |
|                                          | Газoанализаторы горючих газов стационарные Searchpoint Optima Plus XTC (далее – XTC) | 65419-16              |
| ИК концентрации                          | Датчики газов электрохимические Dräger Polytron 7000 (далее – Polytron 7000)         | 39018-08              |

ИС выполняет:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС. Заводской номер (0001-0002-5125) ИС наносится типографским способом на табличку, расположенную на шкафу вторичной части ИК ИС, и на титульный лист паспорта ИС.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает реализацию функций ИС.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение       |
|-------------------------------------------|----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | DeltaV         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 11.3.1 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | –              |

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

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

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                         | Значение                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК (включая резервные), не более                                                                                                                                                                                                                                                         | 1575                                                                                                                                         |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                             | $380^{+57}_{-76}$ ; $220^{+22}_{-33}$<br>50±1                                                                                                |
| Условия эксплуатации:<br>а) температура окружающей среды, °С:<br>– в месте установки вторичной части ИК<br>– в местах установки первичных ИП ИК<br>б) относительная влажность, %:<br>– в месте установки вторичной части ИК<br>– в местах установки первичных ИП ИК<br>в) атмосферное давление, кПа | от +15 до +25<br>от -40 до +50<br><br>от 20 до 80,<br>без конденсации влаги<br>не более 95,<br>без конденсации влаги<br>от 84,0 до 106,7 кПа |
| Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.                                  |                                                                                                                                              |

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

| Метрологические характеристики ИК |                     |                                             | Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК |                                                                                                                                 |                         |                         |                                             |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|
|                                   |                     |                                             | Первичный ИП                                                |                                                                                                                                 | Вторичная часть         |                         |                                             |
| Наименование ИК                   | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной погрешности    | Тип (выходной сигнал)                                       | Пределы допускаемой основной погрешности                                                                                        | Тип барьера искрозащиты | Тип модуля ввода/вывода | Пределы допускаемой основной погрешности    |
| 1                                 | 2                   | 3                                           | 4                                                           | 5                                                                                                                               | 6                       | 7                       | 8                                           |
| ИК температуры                    | от 0 до +100 °С     | $\Delta: \pm 0,56 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТСП 9201 (НСХ 100П)                                         | $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ или<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ | HiD2082                 | VE4003S2B1              | $\Delta: \pm 0,36 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от 0 до +300 °С     | $\Delta: \pm 1,28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         | $\Delta: \pm 0,88 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от 0 до +400 °С     | $\Delta: \pm 1,64 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         | $\Delta: \pm 1,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от -50 до +50 °С    | $\Delta: \pm 0,71 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         | $\Delta: \pm 0,33 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от 0 до +53 °С      | $\Delta: \pm 0,68 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         | $\Delta: \pm 0,24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от 0 до +100 °С     | $\Delta: \pm 0,97 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         | $\Delta: \pm 0,36 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от 0 до +110 °С     | $\Delta: \pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         | $\Delta: \pm 0,39 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от 0 до +150 °С     | $\Delta: \pm 1,28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         | $\Delta: \pm 0,49 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от 0 до +200 °С     | $\Delta: \pm 1,59 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         | $\Delta: \pm 0,62 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от 0 до +300 °С     | $\Delta: \pm 2,21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         | $\Delta: \pm 0,88 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от 0 до +100 °С     | $\Delta: \pm 0,96 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 | —                       | Stahl 9480              | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                                   | от 0 до +150 °С     | $\Delta: \pm 1,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         |                                             |
|                                   | от 0 до +200 °С     | $\Delta: \pm 1,06 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         |                                             |
|                                   | от 0 до +300 °С     | $\Delta: \pm 1,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         |                                             |
|                                   | от 0 до +400 °С     | $\Delta: \pm 1,36 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         |                                             |
|                                   | от 0 до +500 °С     | $\Delta: \pm 1,54 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                 |                         |                         |                                             |

| 1                      | 2                 | 3                                           | 4                        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6 | 7          | 8                                           |
|------------------------|-------------------|---------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|---------------------------------------------|
| ИК<br>темпера-<br>туры | от -50 до +150 °C | $\Delta: \pm 1,45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТСП 9201<br>(НСХ 100П)   | $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | — | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от -50 до +50 °C  | $\Delta: \pm 1,06 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |            |                                             |
|                        | от 0 до +100 °C   | $\Delta: \pm 1,24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |            |                                             |
|                        | от 0 до +150 °C   | $\Delta: \pm 1,45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |            |                                             |
|                        | от 0 до +200 °C   | $\Delta: \pm 1,68 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |            |                                             |
|                        | от 0 до +300 °C   | $\Delta: \pm 2,17 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |            |                                             |
|                        | от 0 до +400 °C   | $\Delta: \pm 2,68 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |            |                                             |
|                        | от 0 до +500 °C   | $\Delta: \pm 3,21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |            |                                             |
|                        | от 0 до +100 °C   | $\Delta: \pm 3,93 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТХК 9312<br>(НСХ L)      | При длине монтажной части<br>250 мм и более<br>для температуры<br>от -40 до +300 °C<br>$\Delta: \pm 3,25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>для температуры<br>св. +300 до +600 °C<br>$\Delta: \pm(0,91+0,0065 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ .<br>При длине монтажной части<br>менее 250 мм<br>для температуры<br>от -40 до +300 °C<br>$\Delta: \pm[2,5+0,01(t-t_1)] \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>для температуры<br>св. +300 до +600 °C $\Delta:$<br>$\pm[0,7+0,005 \cdot  t  + 0,01(t-t_1)] \text{ }^{\circ}\text{C}$ | — | Stahl 9481 | $\Delta: \pm 1,48 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +100 °C   | $\Delta: \pm 1,24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТСПТ 101<br>(НСХ Pt 100) | $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |

| 1                      | 2               | 3                                           | 4                           | 5                                                                                                                                                                                                 | 6       | 7          | 8                                           |
|------------------------|-----------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|---------------------------------------------|
| ИК<br>темпера-<br>туры | от 0 до +200 °C | $\Delta: \pm 1,68 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТС-1088<br>(HCX Pt 100)     | $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                       | —       | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +150 °C | $\Delta: \pm 1,45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТСП ТС-1088<br>(HCX Pt 100) | $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                       | —       | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +150 °C | $\Delta: \pm 1,28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТСПв-1088<br>(HCX Pt 100)   | $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                       | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 0,49 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        |                 | $\Delta: \pm 1,45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                             |                                                                                                                                                                                                   | —       | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +300 °C | $\Delta: \pm 2,17 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТСП-Ex<br>(HCX Pt 100)      | $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                       | —       | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +40 °C  | $\Delta: \pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                             |                                                                                                                                                                                                   | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 0,21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +60 °C  | $\Delta: \pm 0,72 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                             |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,26 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +120 °C | $\Delta: \pm 1,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                             |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,42 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +130 °C | $\Delta: \pm 1,16 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                             |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,44 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +160 °C | $\Delta: \pm 1,34 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                             |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,52 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +180 °C | $\Delta: \pm 1,47 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                             |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,57 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +220 °C | $\Delta: \pm 1,72 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                             |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,68 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +250 °C | $\Delta: \pm 1,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                             |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,75 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +400 °C | $\Delta: \pm 2,83 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                             |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 1,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +100 °C | $\Delta: \pm 0,96 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТСП-0193<br>(HCX 100П)      | $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                      | —       | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +300 °C | $\Delta: \pm 3,63 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | КТХА<br>(HCX К)             | $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне<br>от -40 до +333 °C включ.);<br>$\Delta: \pm(0,0075 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(в диапазоне св. +333 до<br>+1100 °C включ.) | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 2,15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|                        | от 0 до +300 °C | $\Delta: \pm 1,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | ТС ТСП-0193<br>(HCX Pt 100) | $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                      | —       | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| ИК<br>темпера-<br>туры | от 0 до +500 °C | $\Delta: \pm 3,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТП-Б<br>(HCX К)             | $\Delta: \pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне<br>от -40 до +375 °C включ.);<br>$\Delta: \pm(0,004 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(в диапазоне св. +375 до<br>+1200 °C включ.)  | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 2,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |
|                        | от 0 до +800 °C | $\Delta: \pm 7,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТХА 9312                    |                                                                                                                                                                                                   | —       | Stahl 9481 | $\Delta: \pm 2,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |

| 1 | 2                  | 3                                           | 4                   | 5                                                                                                                                                                                            | 6       | 7          | 8                                           |
|---|--------------------|---------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|---------------------------------------------|
|   | от +200 до +600 °C | $\Delta: \pm 5,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | (HCX K)             | $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °C включ.);<br>$\Delta: \pm (0,0075 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(в диапазоне св. +333 до +900 °C включ.)  | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 2,74 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от 0 до +900 °C    | $\Delta: \pm 8,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            | $\Delta: \pm 4,12 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от 0 до +100 °C    | $\Delta: \pm 0,96 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТСП<br>(HCX Pt 100) | $\Delta: \pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ или<br>$\Delta: \pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                        | —       | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от 0 до +200 °C    | $\Delta: \pm 1,06 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от 0 до +300 °C    | $\Delta: \pm 1,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от 0 до +400 °C    | $\Delta: \pm 1,36 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от -50 до +150 °C  | $\Delta: \pm 1,45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от 0 до +100 °C    | $\Delta: \pm 1,24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от 0 до +150 °C    | $\Delta: \pm 0,74 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от 0 до +300 °C    | $\Delta: \pm 1,28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от -50 до +50 °C   | $\Delta: \pm 0,71 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от 0 до +300 °C    | $\Delta: \pm 2,21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от 0 до +300 °C    | $\Delta: \pm 4,07 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от 0 до +500 °C    | $\Delta: \pm 5,15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от 0 до +800 °C    | $\Delta: \pm 7,81 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   | от 0 до +1000 °C   | $\Delta: \pm 9,59 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            |                                             |
|   |                    |                                             | ТХА<br>(HCX K)      | $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне от -40 до +333 °C включ.);<br>$\Delta: \pm (0,0075 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(в диапазоне св. +333 до +1200 °C включ.) | —       | Stahl 9481 | $\Delta: \pm 2,16 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   |                    |                                             |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            | $\Delta: \pm 2,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |
|   |                    |                                             |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            | $\Delta: \pm 3,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   |                    |                                             |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            | $\Delta: \pm 4,44 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   |                    |                                             |                     |                                                                                                                                                                                              | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 0,49 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   |                    |                                             |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            | $\Delta: \pm 0,88 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   |                    |                                             |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            | $\Delta: \pm 0,33 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   |                    |                                             |                     |                                                                                                                                                                                              |         |            | $\Delta: \pm 0,88 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |

| 1                      | 2                     | 3                     | 4                                     | 5                                                                                   | 6       | 7          | 8                     |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|-----------------------|
| ИК<br>темпера-<br>туры | от -50 до +100 °C     | $\Delta: \pm 0,96$ °C | ТПС ТСП-0193<br>(HCX Pt 100,<br>100П) | $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t )$ °C или<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t )$ °C | —       | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79$ °C |
|                        | от 0 до +50 °C        | $\Delta: \pm 0,92$ °C |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от 0 до +100 °C       | $\Delta: \pm 0,96$ °C |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от 0 до +150 °C       | $\Delta: \pm 1,01$ °C |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от 0 до +200 °C       | $\Delta: \pm 1,06$ °C |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от 0 до +300 °C       | $\Delta: \pm 1,2$ °C  |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от 0 до +400 °C       | $\Delta: \pm 1,36$ °C |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от 0 до +500 °C       | $\Delta: \pm 1,54$ °C |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от 0 до +100 °C       | $\Delta: \pm 1,24$ °C |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от 0 до +150 °C       | $\Delta: \pm 1,45$ °C |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от 0 до +400 °C       | $\Delta: \pm 2,68$ °C |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от 0 до +500 °C       | $\Delta: \pm 3,21$ °C |                                       |                                                                                     |         |            |                       |
|                        | от -50 до +50 °C      | $\Delta: \pm 0,46$ °C |                                       |                                                                                     | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 0,33$ °C |
|                        | от -50 до +100 °C     | $\Delta: \pm 0,64$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,46$ °C |
|                        | от 0 до +60 °C        | $\Delta: \pm 0,42$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,26$ °C |
|                        | от 0 до +100 °C       | $\Delta: \pm 0,56$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,36$ °C |
|                        | от 0 до +110 °C       | $\Delta: \pm 0,6$ °C  |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,39$ °C |
|                        | от 0 до +120 °C       | $\Delta: \pm 0,64$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,42$ °C |
|                        | от 0 до +150 °C       | $\Delta: \pm 0,74$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,49$ °C |
|                        | от 0 до +200 °C       | $\Delta: \pm 0,92$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,62$ °C |
|                        | от 0 до +300 °C       | $\Delta: \pm 1,28$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,88$ °C |
|                        | от 0 до +400 °C       | $\Delta: \pm 1,64$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 1,14$ °C |
|                        | от 0 до +500 °C       | $\Delta: \pm 2$ °C    |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 1,4$ °C  |
|                        | от +200<br>до +500 °C | $\Delta: \pm 1,69$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 1,01$ °C |
|                        | от 0 до +100 °C       | $\Delta: \pm 0,97$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,36$ °C |
|                        | от 0 до +300 °C       | $\Delta: \pm 2,21$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,88$ °C |
| ИК<br>темпера-<br>туры | от 0 до +100 °C       | $\Delta: \pm 0,97$ °C | ТПС ТСП-1193<br>(HCX Pt 100)          | $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t )$ °C                                               | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 0,36$ °C |
|                        | от -50 до +100 °C     | $\Delta: \pm 1,02$ °C | ТСПТ Ex<br>(HCX Pt 100)               | $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t )$ °C                                               | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 0,46$ °C |
|                        | от -50 до +120 °C     | $\Delta: \pm 1,15$ °C |                                       |                                                                                     |         |            | $\Delta: \pm 0,52$ °C |

| 1 | 2                 | 3                                            | 4                          | 5                                                                                                                                                                                                 | 6       | 7          | 8                                           |
|---|-------------------|----------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|---------------------------------------------|
|   | от -50 до +150 °C | $\Delta: \pm 1,33 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                            |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,59 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от -50 до +160 °C | $\Delta: \pm 1,39 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                            |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,62 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от -50 до +200 °C | $\Delta: \pm 1,64 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                            |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,72 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от -50 до +250 °C | $\Delta: \pm 1,95 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                            |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от -50 до +200 °C | $\Delta: \pm 1,64 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | ТС ТС-1088<br>(HCX Pt 100) | $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                       | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 0,72 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от 0 до +200 °C   | $\Delta: \pm 1,59 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                            |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 0,62 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от 0 до +500 °C   | $\Delta: \pm 5,15 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | ТХАВ<br>(HCX K)            | $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне<br>от -40 до +333 °C включ.);<br>$\Delta: \pm(0,0075 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(в диапазоне св. +333<br>до +1100 °C включ.) | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 2,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |
|   | от 0 до +1000 °C  | $\Delta: \pm 9,59 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                            |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 4,44 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от 0 до +1100 °C  | $\Delta: \pm 10,49 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                            |                                                                                                                                                                                                   |         |            | $\Delta: \pm 4,77 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от 0 до +60 °C    | $\Delta: \pm 0,42 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | ТС-Б-Р<br>(Pt 100)         | $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                      | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 0,26 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от 0 до +1000 °C  | $\Delta: \pm 9,59 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | ТХА-К<br>(HCX K)           | $\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (в диапазоне<br>от -40 до +333 °C включ.);<br>$\Delta: \pm(0,0075 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(в диапазоне св. +333<br>до +1100 °C включ.) | HiD2082 | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 4,44 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
|   | от 0 до +150 °C   | $\Delta: \pm 1,01 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | ТПС<br>(Pt 100)            | $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                      | —       | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |

| 1                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                   | 4                          | 5                                                                                                                                                                                              | 6             | 7          | 8                                          |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|--------------------------------------------|
| ИК<br>темпера-<br>туры | от -50 до +100 °С                                                                                                                                                                                                                                                                        | $\Delta: \pm 0,64 \text{ } ^\circ\text{C}$                                                                                                                                                          | ТС-Б<br>(Pt 100)           | $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ) \text{ } ^\circ\text{C}$                                                                                                                                    | HiD2082       | VE4003S2B1 | $\Delta: \pm 0,46 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
|                        | от 0 до +100 °С                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\Delta: \pm 0,56 \text{ } ^\circ\text{C}$                                                                                                                                                          |                            |                                                                                                                                                                                                |               |            | $\Delta: \pm 0,36 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
|                        | от 0 до +150 °С                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\Delta: \pm 0,74 \text{ } ^\circ\text{C}$                                                                                                                                                          |                            |                                                                                                                                                                                                |               |            | $\Delta: \pm 0,49 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| ИК<br>давления         | от -150<br>до 450 кПа;<br>от -100<br>до 100 кПа;<br>от 0 до 3 кПа;<br>от 0 до 60 кПа;<br>от 0 до 160 кПа;<br>от 0 до 180 кПа;<br>от 0 до 250 кПа;<br>от 0 до 0,1 МПа;<br>от 0 до 0,3 МПа;<br>от 0 до 0,4 МПа;<br>от 0 до 0,6 МПа;<br>от 0 до 1 МПа;<br>от 0 до 1,6 МПа;<br>от 0 до 4 МПа | $\gamma: \pm 0,25 \text{ } \%; \pm 0,32 \text{ } \%$                                                                                                                                                | ДД 1151<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,1 \text{ } \%; \pm 0,2 \text{ } \%$                                                                                                                                             | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \text{ } \%$              |
|                        | от 0 до 1 МПа                                                                                                                                                                                                                                                                            | $\gamma: \pm 0,14 \text{ } \%; \pm 0,24 \text{ } \%$                                                                                                                                                |                            |                                                                                                                                                                                                | —             | Stahl 9461 | $\gamma: \pm 0,075 \text{ } \%$            |
| ИК<br>давления         | от 0 до 25 кПа;<br>от 0 до 100 кПа;<br>от 0 до 160 кПа;<br>от 0 до 250 кПа;<br>от 0 до 400 кПа;<br>от 0 до 600 кПа;<br>от 0 до 1 МПа;<br>от 0 до 1,6 МПа;<br>от 0 до 2,5 МПа;<br>от 0 до 4 МПа                                                                                           | $\gamma: \pm 0,23 \text{ } \%$ при<br>соотношении<br>$\text{ДИ}_{\text{max}}/\text{ДИ} \leq 5$ ;<br>$\gamma: \pm 0,24 \text{ } \%$ при<br>соотношении<br>$\text{ДИ}_{\text{max}}/\text{ДИ} \leq 10$ | ПДИ3051<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,04 \text{ } \%$ при<br>соотношении $\text{ДИ}_{\text{max}}/\text{ДИ} \leq 5$ ;<br>$\gamma: \pm 0,065 \text{ } \%$ при<br>соотношении $\text{ДИ}_{\text{max}}/\text{ДИ} \leq 10$ | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \text{ } \%$              |

| 1              | 2                                                                                                   | 3                                                                                                                                        | 4                         | 5                                    | 6             | 7          | 8                      |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------|------------|------------------------|
|                | от 0 до 160 кПа;<br>от 0 до 600 кПа;<br>от 0 до 1 МПа                                               | $\gamma: \pm 0,1 \%$ при<br>соотношении<br>$ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$ ;<br>$\gamma: \pm 0,11 \%$ при<br>соотношении<br>$ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$ |                           |                                      | —             | Stahl 9461 | $\gamma: \pm 0,075 \%$ |
|                | от 0 до 400 кПа                                                                                     | $\gamma: \pm 0,23 \%$                                                                                                                    | ПД3051<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,04 \%$                | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|                | от 0 до 60 кПа;<br>от 0 до 160 кПа;<br>от 0 до 600 кПа;<br>от 0 до 1 МПа;<br>от 0 до 1,6 МПа        | $\gamma: \pm 0,24 \%$                                                                                                                    |                           | $\gamma: \pm 0,065 \%; \pm 0,075 \%$ |               |            |                        |
|                | от -0,2 до 0,2 кПа;<br>от -1,6 до 0 кПа;<br>от 0 до 0,4 кПа;<br>от 0 до 1,6 кПа;<br>от 0 до 2,5 кПа | $\gamma: \pm 0,25 \%$                                                                                                                    |                           | $\gamma: \pm 0,1 \%$                 |               |            |                        |
| ИК<br>давления | от 0 до 160 кПа;<br>от 0 до 400 кПа;<br>от 0 до 600 кПа;<br>от 0 до 1 МПа                           | $\gamma: \pm 0,11 \%$                                                                                                                    | ПД3051<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,065 \%; \pm 0,075 \%$ | —             | Stahl 9461 | $\gamma: \pm 0,075 \%$ |
|                | от -0,2 до 0,2 кПа                                                                                  | $\gamma: \pm 0,14 \%$                                                                                                                    |                           | $\gamma: \pm 0,1 \%$                 |               |            |                        |

| 1 | 2                                                                                                                                                                                            | 3                     | 4                              | 5                      | 6             | 7          | 8                      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|---------------|------------|------------------------|
|   | от 0 до 25 кПа;<br>от 0 до 100 кПа;<br>от 0 до 160 кПа;<br>от 0 до 400 кПа;<br>от 0 до 600 кПа;<br>от 0 до 1 МПа;<br>от 0 до 1,6 МПа;<br>от 0 до 2,5 МПа;<br>от 0 до 4 МПа;<br>от 0 до 6 МПа | $\gamma: \pm 0,23 \%$ | П3051<br>(от 4 до 20 мА)       | $\gamma: \pm 0,04 \%$  | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|   | от 0 до 400 кПа;<br>от 0 до 600 кПа;<br>от 0 до 1 МПа                                                                                                                                        | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |                                |                        | —             | Stahl 9461 | $\gamma: \pm 0,075 \%$ |
|   | от 0 до 25 кПа;<br>от 0 до 1 МПа;<br>от 0 до 4 МПа                                                                                                                                           | $\gamma: \pm 0,24 \%$ |                                | $\gamma: \pm 0,065 \%$ | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|   | от 0 до 0,25 МПа;<br>от 0 до 0,6 МПа;<br>от 0 до 1,6 МПа;<br>от 0 до 2,5 МПа;<br>от 0 до 4 МПа                                                                                               | $\gamma: \pm 0,23 \%$ | EJX530A<br>(от 4 до 20 мА)     | $\gamma: \pm 0,04 \%$  | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|   | от 0 до 2,5 МПа                                                                                                                                                                              | $\gamma: \pm 0,32 \%$ | АИР-20/М2-Н<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,2 \%$   | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |

| 1                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                  | 4                          | 5                                | 6             | 7          | 8                      |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------|------------|------------------------|
| ИК<br>перепада<br>давления | от 0 до 6,3 кПа;<br>от 0 до 6,4 кПа;<br>от 0 до 6,75 кПа;<br>от 0 до 7 кПа;<br>от 0 до 9 кПа;<br>от 0 до 10 кПа;<br>от 0 до 15 кПа;<br>от 0 до 15,8 кПа;<br>от 0 до 16 кПа;<br>от 0 до 24 кПа;<br>от 0 до 25 кПа;<br>от 0 до 40 кПа;<br>от 0 до 50 кПа;<br>от 0 до 59,5 кПа;<br>от 0 до 60 кПа;<br>от 0 до 63 кПа;<br>от 0 до 67 кПа;<br>от 0 до 91 кПа;<br>от 0 до 100 кПа;<br>от 0 до 160 кПа;<br>от 0 до 0,4 МПа | $\gamma: \pm 0,25 \%; \pm 0,32 \%$ | ДД 1151<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,1 \%; \pm 0,2 \%$ | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|                            | от 0 до 25 кПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\gamma: \pm 0,14 \%; \pm 0,24 \%$ |                            |                                  | –             | Stahl 9461 | $\gamma: \pm 0,075 \%$ |
|                            | от 0 до 9,5 кПа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $\gamma: \pm 0,25 \%$              | 1151 DP<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,1 \%$             | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |

| 1                          | 2                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                         | 4                          | 5                                                                                                                                    | 6             | 7          | 8                      |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|------------------------|
| ИК<br>перепада<br>давления | от -200 до 100 Па;<br>от -125 до 125 Па;<br>от -100 до 100 Па;<br>от -245<br>до 245 кПа;<br>от 0 до 16 кПа;<br>от 0 до 25 кПа;<br>от 0 до 40 кПа;<br>от 0 до 160 кПа | $\gamma: \pm 0,23 \%$ при<br>соотношении<br>$ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$ ;<br>$\gamma: \pm 0,24 \%$ при<br>соотношении<br>$ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$ | ПДИ3051<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,04 \%$ при<br>соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$ ;<br>$\gamma: \pm 0,065 \%$ при<br>соотношении $ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$ | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|                            | от -200 до 100 Па                                                                                                                                                    | $\gamma: \pm 0,1 \%$ при<br>соотношении<br>$ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$ ;<br>$\gamma: \pm 0,11 \%$ при<br>соотношении<br>$ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$  |                            |                                                                                                                                      | —             | Stahl 9461 | $\gamma: \pm 0,075 \%$ |
|                            | от -250 до 250 Па;<br>от -200 до 100 Па;<br>от 0 до 0,6 Па                                                                                                           | $\gamma: \pm 0,25 \%$                                                                                                                     | ПД3051<br>(от 4 до 20 мА)  | $\gamma: \pm 0,1 \%$                                                                                                                 | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|                            | от -200 до 100 Па                                                                                                                                                    | $\gamma: \pm 0,12 \%$                                                                                                                     |                            |                                                                                                                                      | —             | Stahl 9461 | $\gamma: \pm 0,075 \%$ |
|                            | от 0 до 6,3 кПа;<br>от 0 до 25 кПа;<br>от 0 до 40 кПа;<br>от 0 до 160 кПа;<br>от 0 до 400 кПа                                                                        | $\gamma: \pm 0,23 \%$                                                                                                                     | П3051<br>(от 4 до 20 мА)   | $\gamma: \pm 0,04 \%$                                                                                                                | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|                            | от -125 до 125 Па;<br>от 0 до 1,85 кПа;<br>от 0 до 3,6 кПа                                                                                                           | $\gamma: \pm 0,25 \%$                                                                                                                     |                            | $\gamma: \pm 0,1 \%$                                                                                                                 | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|                            | от 0 до 1,5 кПа                                                                                                                                                      | $\gamma: \pm 0,23 \%$                                                                                                                     | EJX110A<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,04 \%$                                                                                                                | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
| ИК<br>перепада<br>давления | от -200 до 100 Па                                                                                                                                                    | $\gamma: \pm 0,16 \%$                                                                                                                     | EJX120A<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,115 \%$                                                                                                               | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |

| 1                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                     | 4                           | 5                                                                            | 6             | 7          | 8                      |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|------------------------|
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                   | $\gamma: \pm 0,26 \%$ |                             |                                                                              | —             | Stahl 9461 | $\gamma: \pm 0,075 \%$ |
| ИК<br>объем<br>ного<br>расхода | от 0 до 25 м³/ч;<br>от 0 до 32 м³/ч;<br>от 0 до 40 м³/ч;<br>от 0 до 50 м³/ч;<br>от 0 до 65 м³/ч;<br>от 0 до 80 м³/ч;<br>от 0 до 100 м³/ч;<br>от 0 до 120 м³/ч;<br>от 0 до 125 м³/ч;<br>от 0 до 160 м³/ч;<br>от 0 до 300 м³/ч;<br>от 0 до 320 м³/ч | См. примечание 5      | PCB 8800<br>(от 4 до 20 мА) | $\delta: \pm 0,65 \%$                                                        | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|                                | от 0 до 125 м³/ч;<br>от 0 до 160 м³/ч                                                                                                                                                                                                             | См. примечание 5      | 8800DD<br>(от 4 до 20 мА)   | $\delta: \pm 0,65 \%$                                                        | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
| ИК<br>объем<br>ного<br>расхода | от 0 до 0,135 м³/ч;<br>от 0 до 1,6 м³/ч;<br>от 0 до 2 м³/ч;<br>от 0 до 6,3 м³/ч;<br>от 0 до 10 м³/ч;<br>от 0 до 80 м³/ч;<br>от 0 до 100 м³/ч;<br>от 0 до 250 м³/ч;<br>от 0 до 3200 м³/ч;<br>от 0 до 8000 м³/ч                                     | См. примечание 5      | 8800DF<br>(от 4 до 20 мА)   | $\delta: \pm 0,65 \%; \pm 1 \%$                                              | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|                                | от 0 до 12 м³/ч                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |                                                                              | —             | Stahl 9461 | $\gamma: \pm 0,075 \%$ |
|                                | от 0 до 63 м³/ч;<br>от 0 до 3200 м³/ч;<br>от 0 до 4000 м³/ч                                                                                                                                                                                       | См. примечание 5      | 8800DR<br>(от 4 до 20 мА)   | $\delta: \pm 0,65 \%; \pm 1 \%$                                              | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |
|                                | от 0 до 250 м³/ч                                                                                                                                                                                                                                  | См. примечание 5      | 93P<br>(от 4 до 20 мА)      | $\delta: \pm (0,5 + 0,05 \cdot v_{\max}/v) \%$<br>для $15 \leq D_y \leq 200$ | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$   |

| 1                              | 2                                                                                                                        | 3                | 4                             | 5                                                                  | 6             | 7          | 8           |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------|
|                                | от 0 до 10 м³/ч;<br>от 0 до 200 м³/ч;<br>от 0 до 280 м³/ч;<br>от 0 до 300 м³/ч;<br>от 0 до 500 м³/ч;<br>от 0 до 800 м³/ч | См. примечание 5 | 92F<br>(от 4 до 20 мА)        | δ: ±0,5 %<br>для 25≤Ду≤300;<br>±0,3 % (по заказу)<br>для 80≤Ду≤300 | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
|                                | от 0 до 200 м³/ч                                                                                                         | См. примечание 5 | ADM 8027<br>(от 4 до 20 мА)   | δ: ±2 % при (0,5-1,0) м/с;<br>δ: ±1 % при (1-25) м/с               | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
|                                | от 0 до 50 м³/ч;<br>от 0 до 100 м³/ч                                                                                     | См. примечание 5 | AXF<br>(от 4 до 20 мА)        | δ: ±0,35 %                                                         | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
| ИК<br>объем<br>ного<br>расхода | от 0 до 450 м³/ч                                                                                                         | См. примечание 5 | Promag 200<br>(от 4 до 20 мА) | δ: ±(0,5+0,2/v) %                                                  | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
| ИК<br>массо<br>вого<br>расхода | от 0 до 309,7 кг/ч;<br>от 0 до 3200 кг/ч                                                                                 | См. примечание 5 | PCB 8800<br>(от 4 до 20 мА)   | δ: ±1,35 %                                                         | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
|                                | от 0 до 5 кг/ч                                                                                                           | См. примечание 5 | 80A<br>(от 4 до 20 мА)        | δ: ±0,15 %                                                         | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
|                                | от 0 до 250 т/ч                                                                                                          | См. примечание 5 | CMF/1700<br>(от 4 до 20 мА)   | δ: ±0,1 %                                                          | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
|                                |                                                                                                                          |                  |                               |                                                                    | —             | Stahl 9461 | γ: ±0,075 % |
|                                | от 0 до 2000 кг/ч;<br>от 0 до 2500 кг/ч;<br>от 0 до 8000 кг/ч                                                            | См. примечание 5 | F/2700<br>(от 4 до 20 мА)     | δ: ±0,2 %                                                          | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
| ИК<br>уровня                   | от 300 до 1000 мм                                                                                                        | Δ: ±3,65 мм      | FMP 40<br>(от 4 до 20 мА)     | Δ: ±3 мм                                                           | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
|                                | от 300 до 1850 мм                                                                                                        | Δ: ±4,75 мм      |                               |                                                                    |               |            |             |
|                                | от 300 до 3170 мм                                                                                                        | Δ: ±7,13 мм      |                               |                                                                    |               |            |             |
|                                | от 300 до 5100 мм                                                                                                        | Δ: ±11,07 мм     | YM FMP40<br>(от 4 до 20 мА)   | Δ: ±3 мм                                                           | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
|                                | от 300 до 2060 мм                                                                                                        | Δ: ±5,09 мм      |                               |                                                                    |               |            |             |
|                                | от 300 до 1980 мм                                                                                                        | Δ: ±4,96 мм      | YM FMP45<br>(от 4 до 20 мА)   | Δ: ±3 мм                                                           | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | γ: ±0,2 %   |
|                                | от 300 до 1990 мм                                                                                                        | Δ: ±4,98 мм      |                               |                                                                    |               |            |             |

| 1 | 2                | 3                     | 4                                     | 5                  | 6             | 7          | 8                   |
|---|------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------|------------|---------------------|
|   | от 300 до 700 мм | $\Delta: \pm 3,42$ мм | Уровнемер<br>FMP40<br>(от 4 до 20 мА) | $\Delta: \pm 3$ мм | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2$ % |

| 1            | 2                                                                                                         | 3                      | 4                                        | 5                   | 6             | 7          | 8                   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|---------------------|---------------|------------|---------------------|
| ИК<br>уровня | от 300 до 710 мм                                                                                          | $\Delta: \pm 3,43$ мм  | Уровнемер<br>FMP45<br>(от 4 до 20 мА)    | $\Delta: \pm 3$ мм  | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2$ % |
|              | от 300 до 890 мм                                                                                          | $\Delta: \pm 3,55$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 300 до 1300 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 3,97$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 300 до 1900 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 4,83$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 300 до 2300 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 5,5$ мм   |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 300 до 2800 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 6,42$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 200 до 1000 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 2,82$ мм  | Levelflex FMP51<br>(от 4 до 20 мА)       | $\Delta: \pm 2$ мм  | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2$ % |
|              | от 200 до 1200 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 3,12$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 200 до 1800 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 4,16$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 200 до 950 мм                                                                                          | $\Delta: \pm 2,75$ мм  | Levelflex FMP54<br>(от 4 до 20 мА)       | $\Delta: \pm 2$ мм  | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2$ % |
|              | от 200 до 1050 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 2,89$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 200 до 1070 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 2,92$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 200 до 1750 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 4,06$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 200 до 2000 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 4,54$ мм  | УМ Levelflex<br>FMP54<br>(от 4 до 20 мА) | $\Delta: \pm 2$ мм  | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2$ % |
|              | от 200 до 2200 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 4,92$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 200 до 3100 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 6,75$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 650 до 2650 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 4,92$ мм  |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 2925<br>до 3456 мм                                                                                     | $\Delta: \pm 2,5$ мм   |                                          |                     |               |            |                     |
|              | от 300 до 1300 мм;<br>от 300 до 1900 мм;<br>от 300 до 3300 мм;<br>от 300 до 4350 мм;<br>от 300 до 6400 мм | $\gamma: \pm 0,32$ %   | 244LD<br>(от 4 до 20 мА)                 | $\gamma: \pm 0,2$ % | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2$ % |
|              | от 350 до 1400 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 4,03$ мм  | Уровнемер 5301<br>(от 4 до 20 мА)        | $\Delta: \pm 3$ мм  | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2$ % |
| ИК<br>уровня | от 264 до 1164 мм                                                                                         | $\Delta: \pm 3,85$ мм  | Уровнемер 5302<br>(от 4 до 20 мА)        | $\Delta: \pm 3$ мм  | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2$ % |
|              | от 0 до 6000 мм                                                                                           | $\Delta: \pm 14,76$ мм | FMR54<br>(от 4 до 20 мА)                 | $\Delta: \pm 6$ мм  | HiD2030<br>SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2$ % |

| 1                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                                                | 4                             | 5                                                                                          | 6          | 7          | 8                                           |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|---------------------------------------------|
| ИК дозрывных концен траций горючих газов         | от 0 до 50 % НКПР (диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР)                                                                                                                                                                        | $\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР                                                                       | РЕХ 3000 (от 4 до 20 мА)      | $\Delta: \pm 5 \%$ НКПР                                                                    | HiD2030 SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$                        |
|                                                  | от 0 до 100 % НКПР                                                                                                                                                                                                               | $\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР (от 0 до 50 % НКПР);<br>$\delta: \pm 11,01 \%$ (св. 50 до 100 % НКПР) | ХТС (от 4 до 20 мА)           | $\Delta: \pm 5 \%$ НКПР (от 0 до 50 % НКПР);<br>$\delta: \pm 10 \%$ (св. 50 до 100 % НКПР) | HiD2030 SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$                        |
| ИК концен трации                                 | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> (объемная доля H <sub>2</sub> S)                                                                                                                                                                   | $\gamma: \pm 16,51 \%$                                                                           | Polytron 7000 (от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 15 \%$                                                                        | HiD2030 SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$                        |
| ИК силы постоянн ого тока                        | от 4 до 20 мА                                                                                                                                                                                                                    | $\gamma: \pm 0,2 \%$                                                                             | —                             | —                                                                                          | HiD2030 SK | VE4003S2B1 | $\gamma: \pm 0,2 \%$                        |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  | $\gamma: \pm 0,1 \%$                                                                             |                               |                                                                                            | —          |            | $\gamma: \pm 0,1 \%$                        |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  | $\gamma: \pm 0,075 \%$                                                                           |                               |                                                                                            | —          | Stahl 9461 | $\gamma: \pm 0,075 \%$                      |
| ИК электрич еского сопротив ления (темпера туры) | НСХ Pt 100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (шкала от -200 до +850 $^{\circ}\text{C}^{1)}$ );<br>НСХ 100 П ( $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (шкала от -200 до +850 $^{\circ}\text{C}^{1)}$ ) | См. примечание 6                                                                                 | —                             | —                                                                                          | HiD2082    | VE4003S2B1 | См. примечание 6                            |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                      |                               |                                                                                            | —          | Stahl 9480 | $\Delta: \pm 0,79 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| ИК напряжен ия (темпера туры)                    | НСХ К (шкала от -200 до +1370 $^{\circ}\text{C}^{1)}$ );<br>НСХ L (шкала от -50 до +800 $^{\circ}\text{C}^{1)}$ )                                                                                                                | См. примечание 6                                                                                 | —                             | —                                                                                          | HiD2082    | VE4003S2B1 | См. примечание 6                            |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                  |                               |                                                                                            | —          | Stahl 9481 |                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <p>1) Указан максимальный диапазон измерений. Диапазон измерений может быть перенастроен в соответствии с эксплуатационной документацией СИ, входящих в состав ИК.</p> <p>Примечания:</p> <p>1 Приняты следующие обозначения:</p> <p><math>\Delta</math> – абсолютная погрешность, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p><math>t</math> – измеренная температура, °C;</p> <p><math>t_1</math> – температура окружающей среды, °C;</p> <p><math>\gamma</math> – приведенная к диапазону измерений погрешность, %;</p> <p><math>\delta</math> – относительная погрешность, %;</p> <p>Re – число Рейнольдса;</p> <p><math>v</math> – скорость среды, м/с;</p> <p><math>v_{\max}</math> – максимальная скорость среды, м/с;</p> <p>Ду (DN) – диаметр условного прохода;</p> <p><math>\alpha</math> – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления, °C<sup>-1</sup>.</p> |   |   |   |   |   |   |   |

2 Приняты следующие сокращения:

НСХ – номинальная статическая характеристика;

ДИ<sub>max</sub> – верхний предел диапазона измерений, в единицах измерений измеряемой величины;

ДИ – настроенный диапазон измерений, в единицах измерений измеряемой величины;

НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.

3 Шкала ИК перепада давления, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и уровня соответственно.

4 Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры приведены для максимального абсолютного значения диапазона измерений температуры. Пределы допускаемой основной погрешности вторичной части ИК температуры при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию 6 настоящей таблицы. Пределы допускаемой основной погрешности ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию 5 настоящей таблицы.

5 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

– абсолютная  $\Delta_{ИК}$ , в единицах измеряемой величины

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left( \gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{100} \right)^2};$$

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \Delta_{ВП}^2},$$

где  $\Delta_{ПП}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерения измеряемой величины;

$\gamma_{ВП}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

$X_{max}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерения измеряемой величины;

$X_{min}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерения измеряемой величины;

$\Delta_{ВП}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК, в единицах измерения измеряемой величины;

– относительная  $\delta_{ИК}$ , %

$$\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left( \gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}} \right)^2},$$

где  $\delta_{ПП}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

$X_{изм}$  – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;

– приведенная  $\gamma_{ИК}$ , %

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2},$$

где  $\gamma_{ПП}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.

6 Пределы допускаемой основной погрешности вторичной части ИК температуры рассчитывают по формулам:

– для ИК с HiD2082 и VE4003S2B1, воспринимающих сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt 100 или 100 П

$$\Delta = \pm \left( 0,0005 \cdot t_{изм} + 0,0005 \cdot (t_{max} - t_{min}) + 0,1 + (0,000015 \cdot t_{изм} + 0,00006 \cdot (t_{max} - t_{min})) \cdot 8 + \frac{0,1}{100} \cdot (t_{max} - t_{min}) \right) ^\circ\text{C},$$

где  $t_{изм}$  – измеренное значение температуры,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_{max}$  – верхний настроенный предел диапазона измерений температуры,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_{min}$  – нижний настроенный предел диапазона измерений температуры,  $^\circ\text{C}$ ;

– для ИК с HiD2082 и VE4003S2B1, воспринимающих сигналы термопар с НСХ К, L

$$\Delta = \pm \left( 0,0005 \cdot t_{изм} + 0,0005 \cdot (t_{max} - t_{min}) + 1 + (0,0001 \cdot t_{изм} + 0,00006 \cdot (t_{max} - t_{min}) + 0,02) \cdot 8 + \frac{0,1}{100} \cdot (t_{max} - t_{min}) \right) ^\circ\text{C};$$

– для ИК с Stahl 9481, воспринимающих сигналы термопар с НСХ К:

$$\Delta = \pm \left( 0,314 + \frac{0,055 \cdot (t_{max} - t_{min})}{(U_{max} - U_{min})} + 0,5 \right) ^\circ\text{C},$$

где  $U_{max}$  – значение термоэлектродвижущей силы, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений температуры в соответствии с НСХ, мВ;

$U_{min}$  – значение термоэлектродвижущей силы, соответствующее нижнему пределу диапазона измерений температуры в соответствии с НСХ, мВ.

– для ИК с Stahl 9481, воспринимающих сигналы термопар с НСХ L:

$$\Delta = \pm \left( 0,17 + \frac{0,055 \cdot (t_{max} - t_{min})}{(U_{max} - U_{min})} + 0,5 \right) ^\circ\text{C}.$$

7 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

– приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);

– для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации  $\Delta_{СИ}$  рассчитывают по формуле

$$\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=1}^n \Delta_i^2},$$

где  $\Delta_0$  – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

$\Delta_i$  – погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации,  $\Delta_{ИК}$  по формуле

$$\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^k \Delta_{\text{СИ}j}^2},$$

где  $\Delta_{\text{СИ}j}$  – пределы допускаемых значений погрешности  $\Delta_{\text{СИ}}$  j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

| Наименование                                                             | Обозначение | Количество |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерительная установки АВТ-5<br>ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» | —           | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                                              | —           | 1 экз.     |
| Паспорт                                                                  | —           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 3 руководства по эксплуатации.

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»  
(ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»)

ИНН 5905099475

Юридический адрес: 614055, г. Пермь, ул. Промышленная, д. 84

Телефон: (342) 2202467, факс: (342) 2202288

Web-сайт: <http://pnos.lukoil.ru/ru>

E-mail: [lukpnos@pnos.lukoil.com](mailto:lukpnos@pnos.lukoil.com)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»  
(ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»)

ИНН 5905099475

Адрес: 614055, г. Пермь, ул. Промышленная, д. 84

Телефон: (342) 2202467, факс: (342) 2202288

Web-сайт: <http://pnos.lukoil.ru/ru>

E-mail: [lukpnos@pnos.lukoil.com](mailto:lukpnos@pnos.lukoil.com)

**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

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 «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92666-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Полуприцеп-цистерна THOMPSON CARMICHAEL/HEIL PT44/3

**Назначение средства измерений**

Полуприцепы-цистерны THOMPSON CARMICHAEL/HEIL PT44/3 (далее – ППЦ) предназначены для измерения объема, а также для транспортирования и временного хранения нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ППЦ основан на заполнении их нефтепродуктом до указателя уровня налива, соответствующего объему нефтепродукта. Слив нефтепродукта производится самотеком или насосом.

ППЦ состоит из алюминиевой сварной цистерны, имеющей в поперечном сечении чемоданообразную форму, установленной на шасси. ППЦ состоят из шести герметичных секций. Внутри секций имеются перегородки-волнорезы с отверстиями-лазами. ППЦ являются транспортной мерой полной вместимости.

В верхней части каждой секции ППЦ приварена заливная горловина с установленным указателем уровня налива. В каждой секции смонтированы донные клапаны для слива нефтепродуктов самотеком.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя: заливную горловину с указателем уровня налива, крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном, клапан донный, кран шаровой, рукава напорно-всасывающие.

Общий вид ППЦ THOMPSON CARMICHAEL/HEIL PT44/3 зав. №2565 представлен на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Общий вид ППЦ THOMPSON CARMICHAEL PT44/3

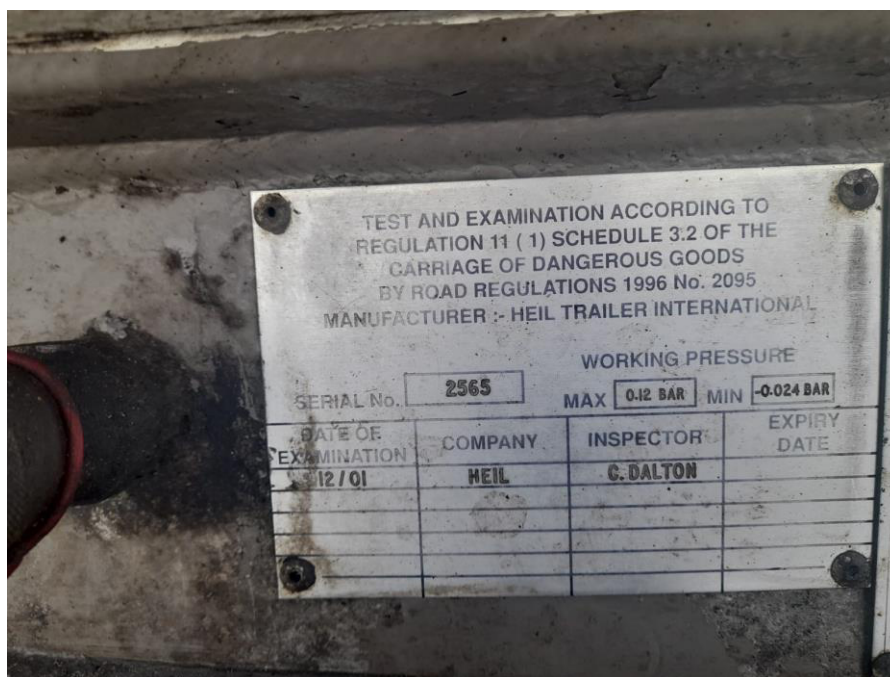


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички ППЦ THOMPSON CARMICHAEL/HEIL PT44/3



Рисунок 3 – Общий вид горловины ППЦ THOMPSON CARMICHAEL/NEIL PT44/3

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 4:

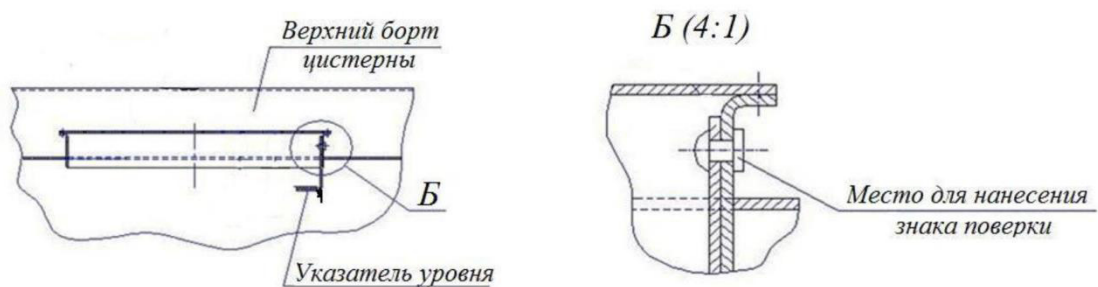


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

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

Заводской номер наносится на маркировочную табличку ударным способом, обеспечивающий идентификацию СИ, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации ППЦ. Маркировочная табличка крепится на передней стороне рамы ППЦ

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение        |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                 | 42800           |
| Вместимость 1 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 7600            |
| Вместимость 2 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 7600            |
| Вместимость 3 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 7000            |
| Вместимость 4 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 7600            |
| Вместимость 5 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 6000            |
| Вместимость 6 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 7000            |
| Количество секций, шт.                                                   | 6               |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,4            |
| Разность между номинальной и действительной вместимостью, %, не более    | ±1,5            |
| Снаряженная масса, кг, не более                                          | 5700            |
| Габаритные размеры, мм, не более                                         |                 |
| - длина                                                                  | 14600           |
| - ширина                                                                 | 2500            |
| - высота                                                                 | 3400            |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С                        | от - 40 до + 45 |

### Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

| № п/п | Наименование        | Обозначение                           | Количество |
|-------|---------------------|---------------------------------------|------------|
| 1     | Полуприцеп-цистерна | THOMPSON<br>CARMICHAEL/HEIL<br>PT44/3 | 1 шт.      |
| 2     | Паспорт             | -                                     | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в Паспорте «Полуприцеп-цистерна THOMPSON CARMICHAEL/HEIL PT44/3», раздел 8.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости, утвержденная приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356.

**Правообладатель**

HEIL, Великобритания

Юридический адрес: 201 W. Main Street, Ste 300, Chattanooga, TN 37408

**Изготовитель**

HEIL, Великобритания

Адрес: 201 W. Main Street, Ste 300, Chattanooga, TN 37408

**Испытательный центр**

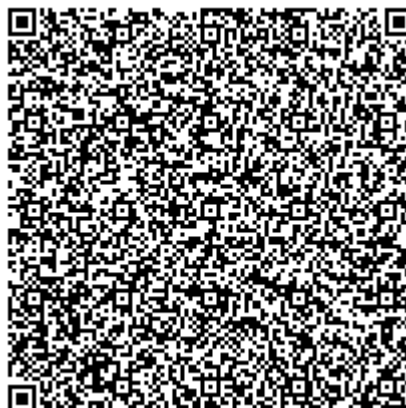
Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»  
(ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта,  
д. 13, оф. 33

Телефон/факс: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92667-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Полуприцеп-цистерна THOMPSON CARMICHAEL PT44/3

**Назначение средства измерений**

Полуприцепы-цистерны THOMPSON CARMICHAEL PT44/3 (далее – ППЦ) предназначены для измерения объема, а также для транспортирования и временного хранения нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ППЦ основан на заполнении их нефтепродуктом до указателя уровня налива, соответствующего объему нефтепродукта. Слив нефтепродукта производится самотеком или насосом.

ППЦ состоит из алюминиевой сварной цистерны, имеющей в поперечном сечении чемоданообразную форму, установленной на шасси. ППЦ состоят из шести герметичных секций. Внутри секций имеются перегородки-волнорезы с отверстиями-лазами. ППЦ являются транспортной мерой полной вместимости.

В верхней части каждой секции ППЦ приварена заливная горловина с установленным указателем уровня налива. В каждой секции смонтированы донные клапаны для слива нефтепродуктов самотеком.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя: заливную горловину с указателем уровня налива, крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном, клапан донный, кран шаровой, рукава напорно-всасывающие.

Общий вид ППЦ THOMPSON CARMICHAEL PT44/3 №1889 представлен на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Общий вид ППЦ THOMPSON CARMICHAEL PT44/3



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички ППЦ  
THOMPSON CARMICHAEL PT44/3



Рисунок 3 – Общий вид горловины ППЦ THOMPSON CARMICHAEL PT44/3

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 4:

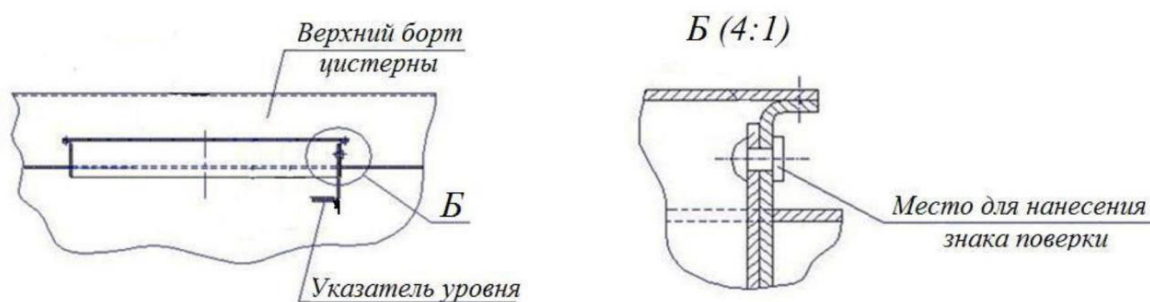


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

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

Заводской номер наносится на маркировочную табличку ударным способом, обеспечивающий идентификацию СИ, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации ППЦ. Маркировочная табличка крепится на передней стороне рамы ППЦ.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение        |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                 | 41200           |
| Вместимость 1 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 7600            |
| Вместимость 2 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 7600            |
| Вместимость 3 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 7600            |
| Вместимость 4 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 5900            |
| Вместимость 5 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 5000            |
| Вместимость 6 секции, дм <sup>3</sup>                                    | 7500            |
| Количество секций, шт.                                                   | 6               |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,4            |
| Разность между номинальной и действительной вместимостью, %, не более    | ±1,5            |
| Снаряженная масса, кг, не более                                          | 6500            |
| Габаритные размеры, мм, не более                                         |                 |
| - длина                                                                  | 14600           |
| - ширина                                                                 | 2500            |
| - высота                                                                 | 3400            |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С                        | от - 40 до + 45 |

### Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

| № п/п | Наименование        | Обозначение                   | Количество |
|-------|---------------------|-------------------------------|------------|
| 1     | Полуприцеп-цистерна | THOMPSON<br>CARMICHAEL PT44/3 | 1 шт.      |
| 2     | Паспорт             | -                             | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в Паспорте «Полуприцеп-цистерна THOMPSON CARMICHAEL PT44/3», раздел 8.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости, утвержденная приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356.

### Правообладатель

THOMPSON CARMICHAEL, Великобритания  
Юридический адрес: England, West Midlands Bilston, WV14 8NP

### Изготовитель

THOMPSON CARMICHAEL, Великобритания  
Адрес: England, West Midlands Bilston, WV14 8NP

**Испытательный центр**

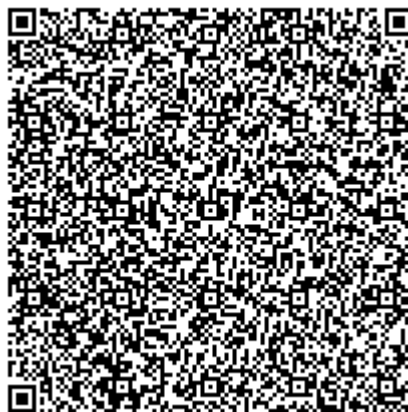
Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»  
(ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта,  
д. 13, оф. 33

Телефон/факс: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92668-24

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Полуприцеп-цистерна Eurotank ET-39-6**

**Назначение средства измерений**

Полуприцеп-цистерна Eurotank ET-39-6 (далее – ППЦ) предназначена для измерения объема, а также для транспортирования и временного хранения нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ППЦ основан на заполнении ее нефтепродуктом до уровня налива, соответствующего объему нефтепродукта. Слив нефтепродукта производится самотеком.

ППЦ состоит из алюминиевой сварной цистерны, имеющей в поперечном сечении чемоданообразную форму, установленной на шасси. ППЦ состоит из шести герметичных секций. Внутри секций имеются перегородки-волнорезы с отверстиями-лазами. ППЦ являются транспортной мерой полной вместимости.

Каждая секция ППЦ оборудована заливной горловиной круглой формы. Указатели уровня налива из металлического уголка установлены в полости цистерны.

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

- съемную крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном;
- клапан донный;
- кран шаровой;
- рукава напорно-всасывающие.

На боковых сторонах и сзади ППЦ имеются надпись «ОГНЕОПАСНО», знак ограничения скорости и знаки обозначения транспортного средства, перевозящего опасный груз.

Общий вид полуприцеп-цистерны Eurotank ET-39-6 зав. № YF912V24SD5049949, и схема пломбировки представлены на рисунках 1-2.



Рисунок 1 – Общий вид полуприцепа-цистерны Eurotank ET-39-6

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

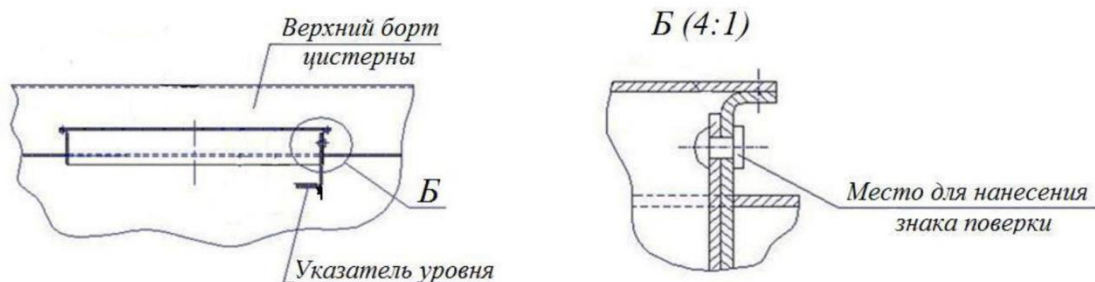


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

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

Заводской номер наносится на маркировочную табличку ударным способом, обеспечивающий идентификацию СИ, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации ППЦ. Маркировочные таблички установлены на передней части рамы ППЦ.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение        |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                 | 39000           |
| 1 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 6000            |
| 2 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 7000            |
| 3 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 3000            |
| 4 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 7000            |
| 5 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 10000           |
| 6 секция, дм <sup>3</sup>                                                | 6000            |
| Количество секций, шт.                                                   | 6               |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,4            |
| Разность между номинальной и действительной вместимостью, %, не более    | ±1,5            |
| Снаряженная масса, кг, не более                                          | 5700            |
| Габаритные размеры, мм, не более                                         |                 |
| - длина                                                                  | 11450           |
| - ширина                                                                 | 2500            |
| - высота                                                                 | 3280            |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С                        | от - 40 до + 50 |

### Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

| № п/п | Наименование        | Обозначение      | Количество |
|-------|---------------------|------------------|------------|
| 1     | Полуприцеп-цистерна | Eurotank ET-39-6 | 1 шт.      |
| 2     | Паспорт             | -                | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в Паспорте «Полуприцеп-цистерна Eurotank ET-39-6», раздел 8.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерения

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости, утвержденная приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356.

### Правообладатель

Eurotank OY, Финляндия

Адрес: Hiekkatie 10, 36220 Kangasala Finland

### Изготовитель

Eurotank OY, Финляндия

Адрес: Hiekkatie 10, 36220 Kangasala Finland

**Испытательный центр**

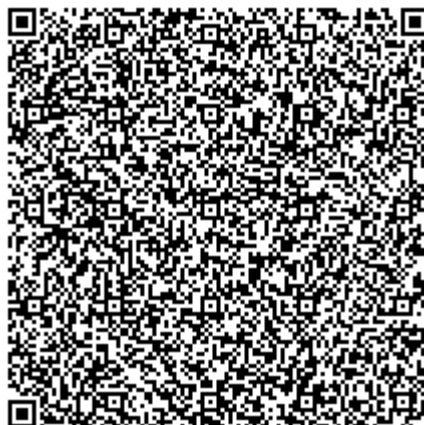
Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»  
(ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта,  
д. 13, оф. 33

Телефон/факс: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92669-24

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Полуприцеп-цистерна NEVANIS M1MT3**

**Назначение средства измерений**

Полуприцеп-цистерна NEVANIS M1MT3 (далее – ППЦ) предназначена для измерения объема, а также для транспортирования и временного хранения нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ППЦ основан на заполнении её нефтепродуктом до уровня налива, соответствующего объему нефтепродукта. Слив нефтепродукта производится самотеком.

ППЦ состоит из стальной сварной цистерны, имеющей в поперечном сечении эллиптическую форму, установленной на шасси. Цистерна состоит из четырех герметичных секций. Внутри секций имеются перегородки-волнорезы с отверстиями-лазами. ППЦ является транспортной мерой полной вместимости.

В верхней части каждой секции ППЦ приварена заливная горловина с установленным указателем уровня налива. В каждой секции смонтированы донные клапаны для слива нефтепродуктов самотеком.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя: заливную горловину с указателем уровня налива, крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном, клапан донный, кран шаровой, рукава напорно-всасывающие.

Общий вид полуприцепа-цистерны NEVANIS M1MT3 зав.№ NR9M1MT30EA021018 представлен на рисунках 1-4.



Рисунок 1 – Общий вид полуприцепа-цистерны NEVANIS M1MT3



Рисунок 2 – Общий вид полуприцепа-цистерны NEVANIS M1MT3

|                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| İMALATÇI MANUFATÜRER<br><b>NEVANIS</b><br>Nispetiye Mahallesi 92/5<br>Tel: +90 312 819 01 00<br>Kapasite: 30000 L / TÜRKiYE<br>Fax: +90 312 819 01 04 |  | NEVANIS Teknoloji Endüstri<br>Makine Sanayi Ticaret Ltd. Şti.<br>e24*2007/46*0175*00<br>NR9M1MT30EA021018<br>TR<br>35.000 Kg<br>0-11.000 0 Kg<br>1-8.000 1 Kg<br>2-8.000 2 Kg<br>3-8.000 3 Kg<br>T-24.000 T Kg<br>2014<br>NEVANIS<br>M1MT3 |  |
| TİP ONAY NUMARASI<br>Type approval number                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| ARAÇ TANITIM NUMARASI<br>Vehicle identification number (VIN)                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| ÜLKE KODU<br>Country code                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| ARAÇIN MAKSİMUM YÜKLÜ AĞIRLIĞI<br>Max. laden mass of the vehicle                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 0. KİNG PIN MAKSİMUM YÜKLÜ AĞIRLIĞI<br>Max. laden mass of the king pin                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 1. DİNGİL MAKSİMUM YÜKLÜ AĞIRLIĞI<br>1. at axle max. load                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 2. DİNGİL MAKSİMUM YÜKLÜ AĞIRLIĞI<br>2. at axle max. load                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 3. DİNGİL MAKSİMUM YÜKLÜ AĞIRLIĞI<br>3. at axle max. load                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| AKS GRUBU TOPLAM AĞIRLIĞI<br>Axle Group Total Weight                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| İMAL YILI<br>Year of manufacture                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| MARKA<br>Brand                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| TİP<br>Type                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                            |  |

Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички



Рисунок 4 – Общий вид полуприцепа-цистерны NEVANIS M1MT3

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 5:

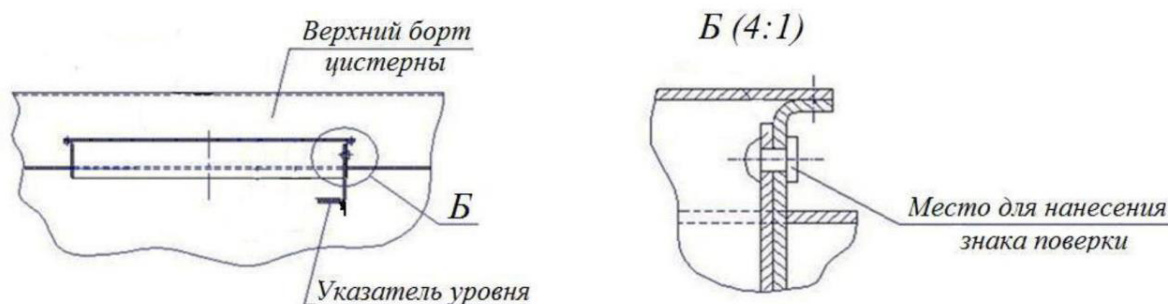


Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

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

Заводской номер наносится на маркировочную табличку ударным способом, обеспечивающий идентификацию СИ, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации ППЦ. Маркировочная табличка крепится на передней стороне рамы ППЦ.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение              |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Номинальная вместимость, дм <sup>3</sup>                                 | 40170                 |
| Действительная вместимость 1 секции, дм <sup>3</sup>                     | 8100                  |
| Действительная вместимость 2 секции, дм <sup>3</sup>                     | 10900                 |
| Действительная вместимость 3 секции, дм <sup>3</sup>                     | 9080                  |
| Действительная вместимость 4 секции, дм <sup>3</sup>                     | 12090                 |
| Количество секций, шт.                                                   | 4                     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,4                  |
| Разность между номинальной и действительной вместимостью, %, не более    | ±1,5                  |
| Снаряженная масса, кг, не более                                          | 8000                  |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>- длина<br>- ширина<br>- высота      | 10600<br>2350<br>3500 |
| Температура окружающей среды при эксплуатации, °С                        | от - 45 до + 50       |

### Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

| № п/п | Наименование        | Обозначение   |
|-------|---------------------|---------------|
| 1     | Полуприцеп-цистерна | NEVANIS M1MT3 |
| 2     | Паспорт             | -             |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в Паспорте «Полуприцеп-цистерна NEVANIS M1MT3», раздел 8.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости, утвержденная приказом Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 2356.

### Правообладатель

NEVANIS TEKNOLOJI END MAK.SAN.VE TIC.LTD.STI  
Адрес: Турция, ANKARA.EMIRGAZI MAH.NO35/B KAZAN TR

### Изготовитель

NEVANIS TEKNOLOJI END MAK.SAN.VE TIC.LTD.STI  
Адрес: Турция, ANKARA.EMIRGAZI MAH.NO35/B KAZAN TR

**Испытательный центр**

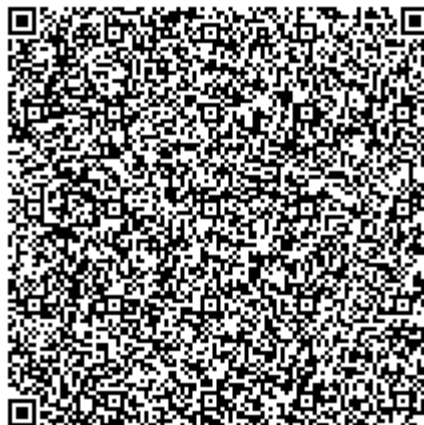
Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»  
(ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта,  
д. 13, оф. 33

Телефон/факс: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «19» июля 2024 г. № 1694

Регистрационный № 92670-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Термометры медицинские электронные «ИМПЭКС-МЕД»®

**Назначение средства измерений**

Термометры медицинские электронные «ИМПЭКС-МЕД»® (далее – термометры) предназначены для измерений температуры тела человека аксиллярным, оральным и ректальным способами.

**Описание средства измерений**

Принцип действия термометров основан на преобразовании выходного сигнала чувствительного элемента (ЧЭ) термисторного типа в цифровой код, который выводится на встроенный жидкокристаллический дисплей термометра в виде числовых значений измеряемой температуры.

Термометры конструктивно состоят из пластикового корпуса с жестким или гибким наконечником, внутри которого находится печатная плата, элемент питания и ЧЭ.

Термометры изготавливаются следующих моделей: IM-501N, IM-503, IM-503A, IM-505, IM-505N, IM-507, IM-507N, IM-507T, IM-509, IM-511. Модели термометров различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по внешнему виду.

На лицевой стороне корпуса термометра расположен 3,5 разрядный (для моделей IM-501N, IM-503, IM-503A, IM-505, IM-505N, IM-507, IM-507N, IM-507T, IM-509, IM-511) или 4,5 разрядный (для модели IM-503A) жидкокристаллический дисплей и кнопка включения/выключения термометра.

Термометры в зависимости от модели изготавливаются с жестким (модели IM-501N, IM-503, IM-503A, IM-511) или гибким (модели IM-505, IM-505N, IM-507, IM-507N, IM-509, IM-507T) наконечниками. Термометры модели IM-507T имеют крышку/колпачок, оформленную с мультипликационным изображением.

Термометры имеют звуковую сигнализацию начала и окончания измерения температуры, индикацию разряда элемента питания, а также функцию автоматического отключения питания после окончания измерения.

В памяти термометров сохраняется результат предыдущего измерения температуры и отображается при следующем включении термометра. Питание термометров осуществляется от внутреннего сменного элемента питания типов LR41 (IM-501N, IM-503, IM-503A, IM-505, IM-505N, IM-507, IM-507N, IM-507T, IM-509) или CR2032 (IM-511). Корпус термометров имеет крышку/колпачок для замены элемента питания.

Фотографии общего вида термометров (без футляров) приведены на рисунке 1.

Цветовая гамма корпусов термометров может быть изменена по решению Правообладателя в одностороннем порядке.



IM-501N



IM-503



IM-503A



IM-505, IM-505N



IM-507



IM-507N



IM-509



IM-507T (держатель «лягушка»)



IM-507T (держатель «уточка»)



IM-511

Рисунок 1 – Общий вид термометров медицинских электронных «ИМПЭКС-МЕД»®

Заводской номер термометра в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится методом цифровой лазерной печати на самоклеящуюся пленку и наклеен на заднюю панель термометра (рисунок 2).



Место  
нанесения  
заводского  
номера

Рисунок 2 - Место нанесения заводского номера

Место нанесения  
знака  
утверждения типа

Конструкция средства измерений не предусматривает нанесение знака поверки на термометры.

Пломбирование термометров не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Термометры имеют встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (ПО), предназначенное для обработки, хранения измерительной информации и индикации результатов измерений на дисплее. ПО устанавливается в термометр на заводе-изготовителе во время производственного цикла. В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция термометра исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

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

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и общие технические характеристики термометров приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики термометров

| Наименование характеристики                                                              | Значение          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Диапазон измерений температуры, °С                                                       | от +32,0 до +42,9 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С                     |                   |
| - в диапазоне измерений от +35,5 до +42,0 °С включ.                                      | ±0,1              |
| - в диапазоне измерений от +32,0 до +35,5 °С не включ. и св. +42,0 до +42,9 °С           | ±0,2              |
| Цена единицы младшего разряда, °С                                                        |                   |
| - для моделей IM-501N, IM-503, IM-505, IM-505N, IM-507, IM-507N, IM-507T, IM-509, IM-511 | 0,1               |
| - для модели IM-503A                                                                     | 0,01              |

Таблица 2 – Общие технические характеристики термометров

| Наименование характеристики                            | Значение      |
|--------------------------------------------------------|---------------|
| Габаритные размеры корпуса (без футляра), мм, не более |               |
| - IM-501N                                              | 127×17,5×9,5  |
| - IM-503, IM-503A                                      | 127×18,5×11,2 |
| - IM-505, IM-505N                                      | 128×19×10,2   |
| - IM-507, IM-507N                                      | 123×19×12,5   |
| - IM-507T <sup>(1)</sup>                               | 118×19×12,5   |
| - IM-509                                               | 126×20×12,4   |
| - IM-511                                               | 137×36×12     |
| Масса термометров с элементом питания, г, не более     |               |
| - IM-501N                                              | 10            |
| - IM-503, IM-503A                                      | 8,5           |
| - IM-505, IM-505N                                      | 11,5          |
| - IM-507, IM-507N                                      | 10,2          |
| - IM-507T <sup>(2)</sup>                               | 9,4           |
| - IM-509                                               | 10,3          |
| - IM-511                                               | 22,5          |

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                        | Значение                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Время установления показаний указанным способом, с<br>- для моделей ИМ-501N, ИМ-503, ИМ-503А, ИМ-505, ИМ-505N, ИМ-507, ИМ-507N, ИМ-507Т, ИМ-509<br>- оральный способ<br>- аксиллярный<br>- ректальный<br>- для модели ИМ-511<br>- оральный способ<br>- аксиллярный<br>- ректальный | от 50 до 70<br>от 80 до 120<br>от 40 до 60<br><br>от 15 до 19<br>от 23 до 29<br>от 9 до 11 |
| Время автоматического отключения термометра, мин                                                                                                                                                                                                                                   | 10                                                                                         |
| Питание от внутреннего источника питания с номинальным напряжением, В                                                                                                                                                                                                              | 1,5 (LR41)<br>3 (CR2032)                                                                   |
| Рабочие условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, %                                                                                                                                                                        | от +5 до +42<br>не более 80                                                                |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                                                                                                                                                                                                                                           | 10 000                                                                                     |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                 | 5                                                                                          |
| Примечания:<br>(1) - без учета размеров держателя «утка» или «лягушка»;<br>(2) - без учета массы держателя «утка» или «лягушка».                                                                                                                                                   |                                                                                            |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и на самоклеящуюся пленку, прикрепленную на заднюю панель термометра.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                              | Обозначение                    | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|
| Термометр медицинский электронный                                                                         | «ИМПЭКС-МЕД» <sup>®(1)</sup>   | 1 шт.      |
| Элемент питания                                                                                           | LR41 или CR2032 <sup>(2)</sup> | 1 шт.      |
| Футляр                                                                                                    |                                | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации (на русском языке)                                                            | -                              | 1 экз.     |
| Примечания:<br>(1) - обозначение модели - в соответствии с заказом;<br>(2) - в зависимости от исполнения. |                                |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок применения» Руководства по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам медицинским электронным «ИМПЭКС-МЕД»<sup>®</sup>

ГОСТ Р 50444-2020 Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия;

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

ТУ 26.60.12-001-51023534-2022 Термометр медицинский электронный «ИМПЭКС-МЕД»®. Технические условия.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИМПЭКС-МЕД»  
(ООО «ИМПЭКС-МЕД»)  
ИНН: 7716179150  
Юридический адрес: 127644, г. Москва, ул. Лобненская, д. 21, стр. 2  
Телефон/факс: +7 (495) 921-30-58  
E-mail: moscow@impex-med.ru  
Web-сайт: <http://www.impex-med.ru>

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИМПЭКС-МЕД»  
(ООО «ИМПЭКС-МЕД»)  
ИНН: 7716179150  
Адрес: 127644, г. Москва, ул. Лобненская, д. 21, стр. 2  
Телефон/факс: +7 (495) 921-30-58  
E-mail: moscow@impex-med.ru  
Web-сайт: <http://www.impex-med.ru>

**Производственные площадки:**

Hangzhou Hua'an Medical & Health Instruments Co., Ltd., Китай  
Адрес: Building 2, 1# Fuzhu Nan RD Wuchang Town, Yuhang District 310023 Hangzhou, Zhejiang China

Hangzhou Universal Electronic Co., Ltd., Китай  
Адрес: 298 Yunxi Road, Cangqian Street Yuhang District Hangzhou 311121 Zhejiang China

Wenzhou Yosun Medical Technology Co., Ltd., Китай  
Адрес: No. 17, Shahong Road, Lingmen, Beibaixiang Town, Yueqing, Wenzhou, 325603, Zhejiang China

Jiangsu Yuyue Medical Instruments Co., Ltd., Китай  
Адрес: No.36 West Yandu Road, Yandu New District Yancheng, Jiangsu 224005 P.R. China

**Испытательный центр**

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

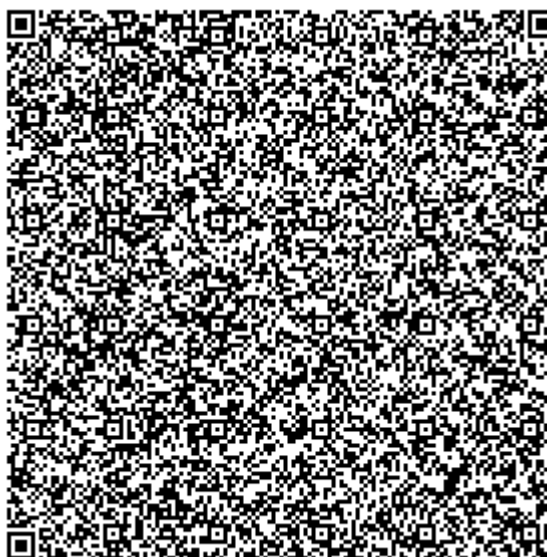
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92671-24

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи тока CR2-55**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи тока CR2-55 (далее по тексту – преобразователи) предназначены для измерений силы переменного тока промышленной частоты путем преобразования его в напряжение переменного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей основан на явлении электромагнитной индукции.

Конструкция преобразователей представляет собой воздушный сердечник (пояс Роговского) с вторичной обмоткой, заключенный в пластмассовый изолирующий корпус. В качестве первичной обмотки преобразователей используется проходной изолятор или кабель. Выводы вторичной обмотки подключены к клеммным зажимам, закрепленным на корпусе преобразователей.

Конструкция преобразователей неразборная, что исключает несанкционированный доступ к вторичной обмотке. Пломбирование не предусмотрено.

На корпусе преобразователи имеют табличку технических данных.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр средств измерений, нанесен арабскими цифрами на табличку технических данных на корпусе преобразователей типографским способом.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено.

Общий вид преобразователей и место нанесения заводского номера приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей и место нанесения заводского номера

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                          | Значение               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Номинальная частота, Гц                                                                                                                                              | 50                     |
| Номинальный коэффициент преобразования, мВ/А                                                                                                                         | 2,098                  |
| Диапазон преобразования силы переменного тока, А                                                                                                                     | от 0,05 до 15000       |
| Пределы допускаемой относительной токовой погрешности, %:<br>в диапазоне первичных токов от 50 мА до 50 А включ.<br>в диапазоне первичных токов св. 50 А до 15 000 А | $\pm 1,5$<br>$\pm 0,5$ |
| Пределы допускаемой абсолютной угловой погрешности, мин:<br>в диапазоне первичных токов от 50 мА до 50 А включ.<br>в диапазоне первичных токов св. 50 А до 15 000 А  | $\pm 90$<br>$\pm 30$   |
| Номинальная нагрузка $R_o$ , кОм, не менее                                                                                                                           | 40                     |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                             | Значение            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Масса, кг, не более                                                                                                                     | 0,22                |
| Габаритные размеры (внутренний диаметр×внешний диаметр×толщина), мм, не более                                                           | 54×98×27            |
| Максимальное рабочее напряжение выходной цепи преобразователя, В                                                                        | 250                 |
| Рабочие условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность при комнатной температуре, %, не более | от -40 до +85<br>90 |
| Температура транспортирования и хранения, °С                                                                                            | от -55 до +90       |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                                                                                                | 500000              |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                      | 25                  |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерения

Комплект поставки преобразователей приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

| Наименование                | Количество, шт. | Примечание |
|-----------------------------|-----------------|------------|
| Преобразователь тока CR2-55 | -               |            |
| Паспорт CR 2-55_PA          | 1               |            |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Общие сведения об изделии» паспорта.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

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

### Правообладатель

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Tele- i Radiotechniczny (ITR), Польша

Адрес: ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa, Polska

тел.: + 48 22 590 73 91

E-mail: [energetyka@itr.org.pl](mailto:energetyka@itr.org.pl)

Web-сайт: [www.energetyka.org.p](http://www.energetyka.org.p)

### Изготовитель

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Tele- i Radiotechniczny (ITR), Польша

Адрес: ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa, Polska

тел.: + 48 22 590 73 91

E-mail: [energetyka@itr.org.pl](mailto:energetyka@itr.org.pl)

Web-сайт: [www.energetyka.org.p](http://www.energetyka.org.p)

**Испытательный центр**

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

ИНН 9729315781

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

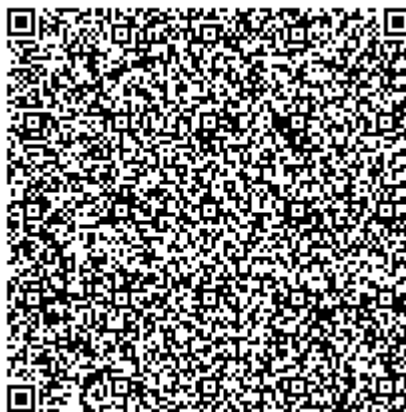
Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](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 «19» июля 2024 г. № 1694

Регистрационный № 92672-24

Лист № 1  
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы общего органического углерода SI-TOC

**Назначение средства измерений**

Анализаторы общего органического углерода SI-TOC (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой концентрации общего углерода (ТС), общего органического углерода (ТОС), общего неорганического углерода (ТИС), нелетучего органического углерода (NPOC).

**Описание средства измерений**

Принцип определения различных форм углерода основан на переводе компонентов пробы в диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ) с последующим детектированием с помощью недисперсионного инфракрасного детектора (NDIR) или кондуктометрического детектора, в зависимости от модели анализатора. Значение массовой концентрации общего органического углерода (ТОС) определяют по разности ТС (общего углерода) и ТИС (общего неорганического углерода). Предусмотрены измерения в режиме неотдуваемого органического углерода (NPOC): перед проведением измерений пробу подкисляют и удаляют летучие компоненты пробы путём продувки через пробу газа, после этого проводят окисление пробы с определением нелетучих органических компонентов. При анализе образцов, в которых органический углерод в основном содержится в виде NPOC, содержание ТОС также может быть определено данным методом.

Конструктивно анализаторы представляют собой настольные приборы, выполненные в едином корпусе, в котором расположены реакторы для перевода компонентов пробы в  $\text{CO}_2$ , системы подачи пробы, системы детектирования и системы управления.

Анализаторы выпускаются в следующих моделях: SI-TOC CA, SI-TOC C (модель SI-TOC CA отличается от модели SI-TOC C наличием модуля автоматического разбавления образца), SI-TOC W и SI-TOC Line. Модели отличаются друг от друга конструкционно и по принципу действия: в анализаторах моделей SI-TOC C и SI-TOC CA окисление органических компонентов пробы происходит путём высокотемпературного каталитического окисления с последующим детектированием  $\text{CO}_2$  с помощью недисперсионного инфракрасного детектора; в анализаторах модели SI-TOC W окисление органических компонентов пробы происходит путем смешения пробы с окислителем и с последующим воздействием УФ-излучения и детектированием  $\text{CO}_2$  с помощью недисперсионного инфракрасного детектора; в анализаторах модели SI-TOC Line окисление органических компонентов пробы происходит с помощью воздействия на пробу УФ-излучения с последующим детектированием с помощью кондуктометрического детектора.

Анализаторы моделей SI-TOC C, SI-TOC CA, SI-TOC W и SI-TOC Line могут по запросу комплектоваться автодозатором для автоматической подачи проб. Анализаторы модели SI-TOC CA могут по запросу комплектоваться приставкой для анализа твёрдых проб.

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1 - 3.

Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, или цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносят на заднюю или боковую панель корпуса анализатора в виде наклейки (шильда) с нанесением информации полиграфическим способом.

Общий вид информационной таблички (шильда) представлен на рисунке 4.

Пломбирование и нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов моделей SI-TOC C и SI-TOC CA



Рисунок 2 – Общий вид анализаторов модели SI-TOC W



Рисунок 3 – Общий вид анализаторов модели SI-TOC Line

Место нанесения  
серийного номера

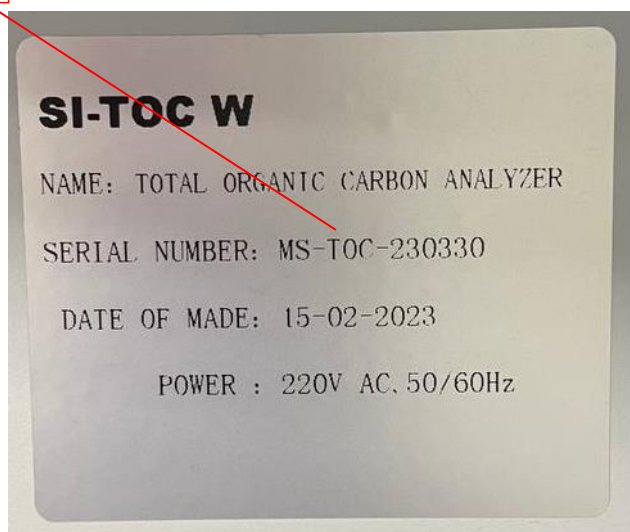


Рисунок 4 – Вид информационной таблички (шильда) с серийным номером

### Программное обеспечение

Анализаторы модели SI-TOC Line оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить настройку и контроль процесса измерений, осуществлять сбор и обработку экспериментальных данных, выводить результаты измерений на сенсорный экран.

Изготовителем не предусмотрена визуализация идентификационных данных встроенного ПО анализаторов.

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

Влияние встроенного ПО на метрологические характеристики анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Анализаторы моделей SI-TOC C, SI-TOC CA, SI-TOC W и SI-TOC Line оснащены одним из видов внешнего ПО, приведенного в таблице 1, позволяющего устанавливать и контролировать режимные параметры, отслеживать выполнение анализа, обрабатывать экспериментальные данные, проводить самодиагностику прибора.

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

Влияние внешнего ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик анализаторов.

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                   |  |              | Значение |              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|----------|--------------|--|
| Модель SI-TOC C, SI-TOC CA                                                                                                            |  |              |          |              |  |
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                     |  | TOC-RD       |          | TOC-Control  |  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже                                                                                    |  | 1.111.1.100* |          | 1.111.1.100* |  |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                             |  | —            |          | —            |  |
| Модель SI-TOC W                                                                                                                       |  |              |          |              |  |
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                     |  | TOC          |          | TOCw-Control |  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже                                                                                    |  | 1.111.1.100* |          | 1.111.1.100* |  |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                             |  | —            |          | —            |  |
| Модель SI-TOC Line                                                                                                                    |  |              |          |              |  |
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                     |  | TOC          |          | TOCe-Control |  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже                                                                                    |  | 1.111.1.100* |          | 1.111.1.100* |  |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                             |  | —            |          | —            |  |
| *После последней цифры номера версии, указанной в таблице, допускаются дополнительные цифровые, буквенные суффиксы и/или тире, дефис. |  |              |          |              |  |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов моделей SI-TOC C, SI-TOC CA, SI-TOC W

| Наименование характеристики                                                                 | Значение            |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|
|                                                                                             | SI-TOC C, SI-TOC CA | SI-TOC W |
| Предел обнаружения по общему углероду (по критерию $3\sigma$ ), мкг/дм <sup>3</sup>         | 50                  | 5        |
| Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, % | 3                   |          |

Таблица 3 – Метрологические характеристики анализаторов модели SI-TOC Line

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Диапазон измерений массовой концентрации общего органического углерода, мкг/дм <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                    | от 0 до 1000   |
| Пределы допускаемой погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода:<br>- приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений от 0 до 200 мкг/дм <sup>3</sup> включ., %<br>- относительной в поддиапазоне измерений св. 200 до 1000 мкг/дм <sup>3</sup> включ., % | <br>±10<br>±10 |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование<br>характеристики                                                                        | Значение            |                   |                   |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                                       | SI-TOC C            | SI-TOC CA         | SI-TOC W          | SI-TOC Line       |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота, Гц                | 230±23<br>50±1      |                   |                   |                   |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                  | 875                 | 875               | 250               | 100               |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- ширина<br>- высота<br>- глубина                                | 500<br>500<br>650   | 500<br>500<br>650 | 360<br>445<br>460 | 220<br>350<br>450 |
| Масса, кг, не более                                                                                   | 45,0                | 45,0              | 25,0              | 12,5              |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %, не более | от +15 до +35<br>80 |                   |                   |                   |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее                                                              | 50000               |                   |                   |                   |
| Средний срок службы, лет                                                                              | 10                  |                   |                   |                   |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                              | Обозначение                                      | Количество |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| Анализатор общего органического углерода                  | SI-TOC C<br>SI-TOC CA<br>SI-TOC W<br>SI-TOC Line | по заказу  |
| Программное обеспечение на внешнем носителе               | —                                                | по заказу  |
| Кабель для соединения с ПК                                | —                                                | 1 шт.      |
| Автодозатор                                               | —                                                | по заказу  |
| Приставка для анализа твёрдых проб (для модели SI-TOC CA) | —                                                | по заказу  |
| Персональный компьютер                                    | —                                                | по заказу  |
| Руководство по эксплуатации                               | —                                                | 1 экз.     |
| Методика поверки                                          | —                                                | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документах:

- «Анализаторы общего органического углерода SI-TOC. Модели SI-TOC C, SI-TOC SA. Руководство по эксплуатации» (раздел «Подробные программные операции»);
- «Анализаторы общего органического углерода SI-TOC. Модель SI-TOC W. Руководство по эксплуатации» (раздел «Подготовка к установке и тестированию»);
- «Анализаторы общего органического углерода SI-TOC. Модель SI-TOC Line. Руководство по эксплуатации» (разделы «Эксплуатация прибора», «Работа с программным обеспечением»).

Применение средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

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

Стандарт предприятия фирмы «Shanghai Metash Instruments Co., Ltd.», Китай.

**Правообладатель**

Фирма «Shanghai Metash Instruments Co., Ltd.», Китай

Адрес: 9-601, No.115, Lane 1276, Nanle Road, Songjiang District, Shanghai, China

Телефон: +86-21-64550709

E-mail: metash@163.com, overseas@metash.com

**Изготовитель**

Фирма «Shanghai Metash Instruments Co.,Ltd.», Китай

Адрес: 9-601, No.115, Lane 1276, Nanle Road, Songjiang District, Shanghai, China

Адрес места осуществления деятельности: 9-6F, No.115, Lane 1276, Nanle Road, Songjiang District, Shanghai, China

Телефон: +86-21-64550709

E-mail: metash@163.com, overseas@metash.com

**Испытательный центр**

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

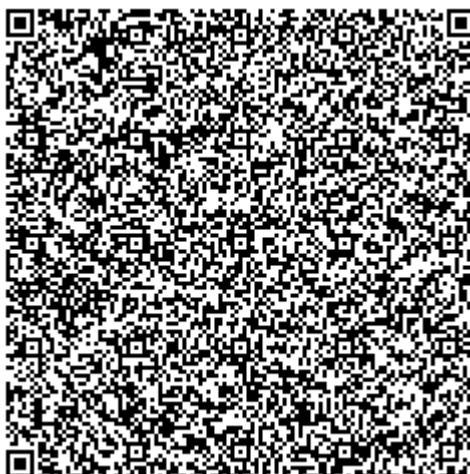
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495)437-55-77, факс: +7 (495)437-56-66

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «19» июля 2024 г. № 1694**

Регистрационный № 92673-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Металлургическая**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Металлургическая (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

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

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

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

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 571. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer\_USPD.exe.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                            |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | не ниже 1.0.0.4                     |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                        | Состав измерительных каналов АИИС КУЭ                  |                                                                                        |                                              |                                  |                           |
|------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|      |                                                        | Трансформатор тока                                     | Трансформатор напряжения                                                               | Счетчик электрической энергии                | УСПД                             | УССВ ИВК                  |
| 1    | 2                                                      | 3                                                      | 4                                                                                      | 5                                            | 6                                | 7                         |
| 1    | ВЛ 750 кВ Курская АЭС - Металлургическая (2ИБ0) (2ИБ1) | СА-765<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 2000/1<br>рег. № 45979-10 | ДФК 765<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(750000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 36539-07  | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ ИЕС DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 2    | ВЛ 330 кВ Металлургическая - ОЭМК №1 (5В0) (5В2)       | СА 362<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 3000/1<br>рег. № 23747-02 | ССВ 362<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 23348-02  | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 3    | ВЛ 330 кВ Металлургическая - ОЭМК №2 (8В0) (8В1)       | СА 362<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 3000/1<br>рег. № 23747-12 | ДФК 362<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 23743-02  | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |
| 4    | ВЛ 330 кВ Металлургическая - Лебеди (4В0) (4В3)        | СА 362<br>кл.т 0,2S<br>Ктт = 3000/1<br>рег. № 23747-12 | ТЕМР 362<br>кл.т 0,2<br>Ктн =<br>$(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$<br>рег. № 25474-03 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                | 3                                                                  | 4                                                                                         | 5                                            | 6                                | 7                         |
|---|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 5 | ВЛ 110 кВ<br>Металлургическая -<br>Голофеевка №1 | СА 123<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 2000/1<br>рег. № 23747-02 | НКФ-110-57 У1<br>кл.т 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 81616-21 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ТОРАЗ IEC DAS<br>рег. № 65921-16 | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 |
| 6 | ВЛ 110 кВ<br>Металлургическая -<br>Голофеевка №2 | СА 123<br>кл.т 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 2000/1<br>рег. № 23747-02 | НАМИ-110 УХЛ1<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 77899-20 | СТЭМ-300<br>кл.т 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 |                                  |                           |

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

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

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК                                                                                                                                                               | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                  |                                     |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                        |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5 \%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                        |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                                                                                                | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-4<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                               | 0,8  | 2,9                                                                                                                                                                                            | 1,9                              | 1,3                                 | 1,3                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,5  | 2,1                                                                                                                                                                                            | 1,2                              | 0,9                                 | 0,9                                     |
| 5<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                 | 0,8  | 2,0                                                                                                                                                                                            | 1,6                              | 1,3                                 | 1,3                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,5  | 1,6                                                                                                                                                                                            | 1,1                              | 1,0                                 | 1,0                                     |
| 6<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                 | 0,8  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,4                              | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,5  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 0,9                              | 0,8                                 | 0,8                                     |
| Номер ИК                                                                                                                                                               | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                  |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                        |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,                                                                                                                                                                            | $\delta_5 \%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                        |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                                                                                             | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-4<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                              | 1,0  | 1,8                                                                                                                                                                                            | 1,1                              | 0,8                                 | 0,8                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,8  | 2,1                                                                                                                                                                                            | 1,3                              | 1,0                                 | 1,0                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,5  | 3,4                                                                                                                                                                                            | 2,1                              | 1,5                                 | 1,5                                     |
| 5<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                | 1,0  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                              | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,8  | 1,5                                                                                                                                                                                            | 1,2                              | 1,1                                 | 1,1                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,5  | 2,2                                                                                                                                                                                            | 1,8                              | 1,6                                 | 1,6                                     |
| 6<br>(Счетчик 0,2S;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                | 1,0  | 1,2                                                                                                                                                                                            | 0,8                              | 0,7                                 | 0,7                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,8  | 1,3                                                                                                                                                                                            | 1,0                              | 0,9                                 | 0,9                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                            | 1,4                              | 1,1                                 | 1,1                                     |
| Номер ИК                                                                                                                                                               | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95    |                                  |                                     |                                         |
|                                                                                                                                                                        |      | $\delta_{2\%}$ ,                                                                                                                                                                               | $\delta_5 \%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|                                                                                                                                                                        |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                                                                                                | $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-4<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                               | 0,8  | 3,2                                                                                                                                                                                            | 2,3                              | 1,8                                 | 1,8                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,5  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 1,7                              | 1,5                                 | 1,5                                     |
| 5<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,5)                                                                                                                                 | 0,8  | 2,4                                                                                                                                                                                            | 2,1                              | 1,9                                 | 1,9                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,5  | 2,0                                                                                                                                                                                            | 1,7                              | 1,6                                 | 1,6                                     |
| 6<br>(Счетчик 0,5;<br>ТТ 0,2S; ТН 0,2)                                                                                                                                 | 0,8  | 2,2                                                                                                                                                                                            | 1,9                              | 1,6                                 | 1,6                                     |
|                                                                                                                                                                        | 0,5  | 1,9                                                                                                                                                                                            | 1,5                              | 1,4                                 | 1,4                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с |      |                                                                                                                                                                                                |                                  |                                     | 5                                       |

Продолжение таблицы 3

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_1\%</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_2\%</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 4 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Значение                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                            |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков электроэнергии</li> </ul>                                                                                                                                                                                        | <p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>                                                             |
| <p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера, УССВ</li> </ul>                                                                                                        | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +18 до +24</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СТЭМ-300:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> </ul> | <p>220000</p> <p>72</p> <p>140000</p> <p>10000</p>                                                                                                           |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                       | 2   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <p>Глубина хранения информации счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul>                    | 45  |
| <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> </ul> | 45  |
|                                                                                                                                                                                                         | 3   |
| <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                             | 3,5 |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                         | Обозначение               | Количество |
|------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| 1                                                    | 2                         | 3          |
| Трансформатор напряжения                             | НКФ-110-57 У1             | 3 шт       |
| Трансформатор тока                                   | СА 123                    | 6 шт       |
| Трансформатор тока                                   | СА 362                    | 18 шт      |
| Трансформатор тока                                   | СА-765                    | 6 шт       |
| Трансформатор напряжения емкостной                   | ДФК 765                   | 6 шт       |
| Трансформатор напряжения емкостной                   | ДФК 362                   | 3 шт       |
| Трансформатор напряжения емкостной                   | ТЕМР 362                  | 3 шт       |
| Трансформатор напряжения                             | ССV 362                   | 3 шт       |
| Трансформатор напряжения                             | НАМИ-110 УХЛ1             | 3 шт       |
| Счетчик электрической энергии трехфазный статический | СТЭМ-300                  | 2 шт       |
| Устройство сбора и передачи данных                   | ТОPAZ IEC DAS             | 1 шт       |
| Комплекс измерительно-вычислительный                 | СТВ-01                    | 1 шт       |
| Формуляр                                             | АУВП.411711.ФСК.УОБ.Ц8.ФО | 1 экз.     |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Металлургическая». Методика измерений аттестована ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 6.12; п. 6.13);

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

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

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

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4  
Телефон: +7 (800) 200-18-81  
E-mail: [info@rosseti.ru](mailto:info@rosseti.ru)  
Web-сайт: [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)  
ИНН 4716016979  
Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,  
д. 4  
Телефон: +7 (800) 200-18-81  
E-mail: [info@rosseti.ru](mailto:info@rosseti.ru)  
Web-сайт: [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»)  
Адрес: 141401, Московская обл., г.о Химки, г. Химки, ул. Рабочая, д. 2А, к. 22А,  
оф. 207  
Телефон: +7 (495) 109-09-22  
Web-сайт: [www.enertest.ru](http://www.enertest.ru)  
E-mail: [info@enertest.ru](mailto:info@enertest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.

