

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» августа 2022 г. № 2131

**Сведения  
об утвержденных типах средств измерений**

| № п/п | Наименование типа                                                                                                | Обозначение типа        | Код характера производства | Рег. Номер | Зав. номер(а) *                                                                                                                        | Изготовители                                                                                            | Правообладатель                                                                                         | Код идентификации производства | Методика поверки   | Интервал между поверками | Заявитель                                                                                             | Юридическое лицо, проводившее испытание | Дата утверждения акта |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| 1     | 2                                                                                                                | 3                       | 4                          | 5          | 6                                                                                                                                      | 7                                                                                                       | 8                                                                                                       | 9                              | 10                 | 11                       | 12                                                                                                    | 13                                      | 14                    |
| 1.    | Система измерений количества и параметров нефтегазодляной смеси СИКНС ООО "Камскойл" при КНС-4 НГДУ "Ямал-нефть" | Обозначение отсутствует | Е                          | 86516-22   | 570/2013                                                                                                                               | Общество с ограниченной ответственностью "Системы Нефть и Газ" (ООО "СНГ"), г. Щелково, Московская обл. | Общество с ограниченной ответственностью "Системы Нефть и Газ" (ООО "СНГ"), г. Щелково, Московская обл. | ОС                             | НА.ГНМЦ 0670-22 МП | 1 год                    | Общество с ограниченной ответственностью "Камскойл" (ООО "Камскойл"), г. Нурлат, Республика Татарстан | АО "Нефтеавтоматика", г. Казань         | 15.04.2022            |
| 2.    | Толщинометры                                                                                                     | Обозначение отсутствует | С                          | 86517-22   | Модель 2361, зав. № 0412200501, модель 2364 зав. № 1209471, модель 2365 зав. № А570337, модель 2366 зав. № А9В0405, модель 2367 зав. № | INSIZE Co., Ltd., КНР                                                                                   | Общество с ограниченной ответственностью "ПРО-МИНВЕСТ" (ООО "ПРО-МИНВЕСТ"), г. Нижний Новгород          | ОС                             | МП 203-24-2022     | 1 год                    | Общество с ограниченной ответственностью "ПРО-МИНВЕСТ" (ООО "ПРО-МИНВЕСТ"), г. Нижний Новгород        | ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва                | 16.05.2022            |



|    |                                                                                                  |                         |   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                              |                                                                                             |    |                  |        |                                                                                                                                              |                                          |                                 |            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|------------|
|    |                                                                                                  |                         |   |          | 8144                                                                                                                                                                                                                                                                   | товлены в 1993, 1994 г.)                                                                                                                     |                                                                                             |    |                  |        |                                                                                                                                              |                                          |                                 |            |
| 6. | Система измерений количества и параметров нефтегазовой смеси Черемшанского ЦДНГ АО "Булгарнефть" | Обозначение отсутствует | Е | 86521-22 | 570                                                                                                                                                                                                                                                                    | Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "Нефтегазин-жиниринг" (ООО "НПП "Нефтегазин-жиниринг"), г. Уфа | Акционерное общество "Булгарнефть" (АО "Булгарнефть"), г. Альметьевск, Республика Татарстан | ОС | НА.ГНМЦ. 0673-22 | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "Нефтегазин-жиниринг" (ООО "НПП "Нефтегазин-жиниринг"), г. Уфа | филиал Самарский ПАО "Т Плюс", г. Самара | АО "Нефтеавтоматика", г. Казань | 20.04.2022 |
| 7. | Счётчики холодной и горячей воды крыльчатые                                                      | ZR                      | С | 86522-22 | модиф. ЕTKD-M-CC - зав. № 8ZR10012716874; модиф. ETWD-N - зав. № 9ZR10023852401; модиф. MTKD-M-CC - зав. № 8ZR10012817004; модиф. MTWD-I - зав. № 9ZR10020040249; модиф. MNK-RP-I - зав. № 190749856; модиф. Minomess - зав. № 14977756; модиф. IMF - № 6ZR10030027240 | "ZENNER International GmbH & Co. KG", Германия                                                                                               | "ZENNER International GmbH & Co. KG", Германия                                              | ОС | МИ 1592-2015     | 6 лет  | Общество с ограниченной ответственностью Фирма "Ценнер-Водоприбор Лтд" (ООО Фирма "Ценнер-Водоприбор"), г. Москва                            | ЗАО КИП "МЦЭ", г. Москва                 |                                 | 04.03.2022 |
| 8. | Системы измерения перепада давлений                                                              | С 041                   | С | 86523-22 | 071082, 0909959, 051034                                                                                                                                                                                                                                                | Акционерное общество "Научно-исследовательский институт физи-                                                                                | Акционерное общество "Научно-исследовательский институт физи-                               | ОС | Vm 1.430.041 МП  | 2 года | Акционерное общество "Научно-исследовательский институт физических                                                                           | АО "НИИФИ", г. Пенза                     |                                 | 29.04.2022 |

|     |                                                 |          |   |          |           |                                                                                                                  |                                                                                                                  |    |              |       |                                                                                                                  |                             |            |
|-----|-------------------------------------------------|----------|---|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|
| 9.  | Резервуар стальной вертикальный цилиндрический  | РВС-1000 | Е | 86524-22 | 14        | чекских изменений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                        | чекских изменений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                        | ОС | МП 0028-2022 | 5 лет | измерений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                                | ООО "Метро-КонГ", г. Казань | 15.06.2022 |
|     |                                                 |          |   |          |           | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск |    |              |       | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск |                             |            |
| 10. | Резервуар стальной вертикальный цилиндрический  | РВС-700  | Е | 86525-22 | 7         | чекских изменений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                        | чекских изменений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                        | ОС | МП 0032-2022 | 5 лет | измерений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                                | ООО "Метро-КонГ", г. Казань | 15.06.2022 |
|     |                                                 |          |   |          |           | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск |    |              |       | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск |                             |            |
| 11. | Резервуары стальные вертикальные цилиндрические | РВС-1000 | Е | 86526-22 | 13, 18    | чекских изменений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                        | чекских изменений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                        | ОС | МП 0033-2022 | 5 лет | измерений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                                | ООО "Метро-КонГ", г. Казань | 15.06.2022 |
|     |                                                 |          |   |          |           | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск |    |              |       | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск |                             |            |
| 12. | Резервуары стальные вертикальные цилиндрические | РВС-700  | Е | 86527-22 | 8, 19, 20 | чекских изменений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                        | чекских изменений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                        | ОС | МП 0031-2022 | 5 лет | измерений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза                                                                                | ООО "Метро-КонГ", г. Казань | 15.06.2022 |
|     |                                                 |          |   |          |           | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск |    |              |       | Общество с ограниченной ответственностью "Газ-промнефть-Терминал" (ООО "Газ-промнефть-Терминал"), г. Новосибирск |                             |            |



|     |                                                                                                                                              |                         |   |          |                                         |                                                                            |                                                                                                                              |    |                  |        |                                                                |                             |            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|--------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|
| 17. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета энергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭСК "Красное Сормово" (АО "СПО "Арктика") | Обозначение отсутствует | Е | 86548-22 | ТС2066), №191929 (модель ТС2066) 969.15 | Германия<br>Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир | Германия<br>Общество с ограниченной ответственностью "ЭСК "Красное Сормово" (ООО "ЭСК "Красное Сормово"), г. Нижний Новгород | ОС | МП СМО-0606-2022 | 4 года | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир | АО "РЭС Групп", г. Владимир | 06.06.2022 |
| 18. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета энергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭСК "Красное Сормово" (АО "ПО "Севмаш")   | Обозначение отсутствует | Е | 86549-22 | 969.13                                  | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир             | Общество с ограниченной ответственностью "ЭСК "Красное Сормово" (ООО "ЭСК "Красное Сормово"), г. Нижний Новгород             | ОС | МП СМО-0706-2022 | 4 года | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир | АО "РЭС Групп", г. Владимир | 09.06.2022 |
| 19. | Система автоматизированная информационно-измерительная                                                                                       | Обозначение отсутствует | Е | 86550-22 | 969.14                                  | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир             | Общество с ограниченной ответственностью "ЭСК "Красное Сормово",                                                             | ОС | МП СМО-1006-2022 | 4 года | Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир | АО "РЭС Групп", г. Владимир | 10.06.2022 |



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» августа 2022 г. № 2131**

Регистрационный № 86531-22

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Контроллеры программируемые ТС**

**Назначение средства измерений**

Контроллеры программируемые ТС (далее – контроллеры или приборы) предназначены для измерений и автоматического регулирования температуры (при использовании в качестве первичных преобразователей (датчиков) температуры термоэлектрических преобразователей) и других физических величин, значение которых датчиками может быть преобразовано в напряжение постоянного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия контроллеров основан на измерении и преобразовании электрических сигналов термо-ЭДС и напряжения постоянного тока в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя, с последующим отображением результатов преобразования на встроенном дисплее прибора и осуществлением (при необходимости) функции регуляторов в различных технологических процессах.

Приборы конструктивно выполнены в виде моноблочной конструкции со встроенными электронными модулями. Встроенные модули включают в себя процессорный модуль, измерительные модули сигналов различных датчиков, а также модули обработки и формирования управляющих сигналов. На лицевой панели прибора расположены светодиодная цифровая индикация, светодиодная кривая состояния хода протекания процесса и клавиши управления, на задней панели – контактные клеммы для подключения питания прибора, датчиков и выходных устройств. Клавиши управления и наличие светодиодной кривой состояния хода протекания процесса позволяет записать в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) приборов до шести программ управления технологическими процессами.

Приборы выпускаются в двух моделях: ТС2066 и ТС80. Модели контроллеров отличаются друг от друга метрологическими и техническими характеристиками, а также по конструктивному исполнению.

Фотографии общего вида контроллеров программируемых ТС моделей ТС2066 и ТС80, а также места нанесения серийного номера приведены на рисунках 1-3.

Пломбирование контроллеров не предусмотрено.

Конструкция приборов не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.



Рисунок 1 – Общий вид контроллеров модели TC2066 и место нанесения серийного номера



Рисунок 2 – Общий вид контроллеров модели TC80

Рисунок 3 – Место нанесения серийного номера на контроллере модели TC80

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит только из встроенного, метрологически значимого, ПО. Данное ПО находится в ПЗУ, размещенном внутри корпуса контроллера, и недоступно для внешней модификации. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные                        | Значение              |
|-------------------------------------------------|-----------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | Firmware              |
| Номер версии ПО, не ниже                        | 2.4                   |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения | При включении «U *.*» |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014 – не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средства измерений (СИ) и измеренных данных.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                        | Значение<br>(в зависимости от модели) |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|
|                                                                                                                                                                                    | ТС2066                                | ТС80 |
| Диапазон измерений температуры<br>(от термоэлектрического преобразователя с НСХ типа «К» по ГОСТ Р 8.585-2001), °С                                                                 | от +20 до +1200                       |      |
| Диапазон измерений и преобразований напряжения постоянного тока, мВ                                                                                                                | от 0 до 20<br>от 0 до 50              | -    |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений, % (от диапазона измерений) <sup>1)</sup>                                                                                    | ±0,1                                  | ±0,2 |
| Примечание:<br><sup>1)</sup> – Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений температуры указаны без учета абсолютной погрешности компенсации холодного спая, равной ±1 °С |                                       |      |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                           | Значение<br>(в зависимости от модели) |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
|                                                                                                                       | ТС2066                                | ТС80      |
| Значение единицы младшего разряда диапазона измерений температуры, °С                                                 | 1                                     |           |
| Диапазон отображаемых значений при измерении сигналов напряжения постоянного тока, усл. ед                            | от -999 до 999                        | -         |
| Значение единицы младшего разряда диапазона отображаемых значений, усл. ед.                                           | 1                                     | -         |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц               | от 85 до 264<br>50                    |           |
| Габаритные размеры (длина×высота×ширина), мм, не более                                                                | 115×72×72                             | 60×131×67 |
| Масса, г, не более                                                                                                    | 220                                   |           |
| Рабочие условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более | от 0 до +50<br>90                     |           |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                               | 45000                                 |           |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                    | 10                                    |           |

## Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                                      | Обозначение                     | Количество |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
| Контроллер программируемый ТС                                     | модель в соответствии с заказом | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации (на русском языке)                    | -                               | 1 экз.     |
| Комплект монтажных частей<br>(если предусмотрено моделью прибора) | -                               | 1 комп.    |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам программируемым ТС

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

ГОСТ Р 8.585-2001. ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

Международный стандарт МЭК 60584-1 (2013). Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Стандарт предприятия на контроллеры программируемые ТС фирмы «Bentrup Industriesteuerungen», Германия.

## Правообладатель

Фирма «Bentrup Industriesteuerungen», Германия

Адрес: Wohn-und Büropark Zum Buchwald 35463 Fernwald/Germany

Телефон: +49 (06404) 9144-0

E-mail: [info@bentrup.de](mailto:info@bentrup.de)

Web-сайт: <http://benrrup.de/>

## Изготовитель

Фирма «Bentrup Industriesteuerungen», Германия

Адрес: Wohn-und Büropark Zum Buchwald 35463 Fernwald/Germany

Телефон: +49 (06404) 9144-0

E-mail: [info@bentrup.de](mailto:info@bentrup.de)

Web-сайт: <http://bentrup.de/>

**Испытательный центр**

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

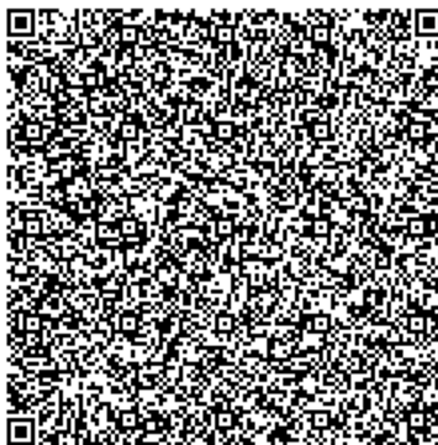
Адрес: 119361, г.Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

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 «26» августа 2022 г. № 2131

Регистрационный № 86548-22

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Красное Сормово» (АО «СПО «Арктика»)

**Назначение средства измерений**

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

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ООО «ЭСК «Красное Сормово», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее - УССВ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2.0», технические средства обеспечения электропитания.

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

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

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

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

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

На верхнем – втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. ИВК обеспечивает автоматизированный сбор и долгосрочное хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, расчет потерь электроэнергии от точки измерения до точки поставки, вычисление дополнительных параметров, подготовку справочных и отчетных документов.

Сервер БД в автоматическом режиме или по запросу по сети Internet раз в сутки формирует отчеты с результатами измерений и отправляет информацию с использованием электронной подписи (далее по тексту - ЭП) представителя субъекта ОРЭМ с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСР/ІР в заинтересованные организации в соответствии с Приложением 11.1.1. «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту - СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ – ИИК и ИВК.

СОЕВ включает в себя УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), встроенные часы сервера БД АИИС КУЭ и счетчиков. Коррекция времени сервера БД АИИС КУЭ производится от УССВ. Сличение времени сервера БД АИИС КУЭ с временем УССВ происходит не реже одного раза в сутки. Коррекция времени выполняется при расхождении времени сервера и УССВ.

Коррекция времени счетчиков производится от сервера БД АИИС КУЭ. При каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки, происходит сличение времени часов сервера БД АИИС КУЭ с временем счетчиков. Коррекция времени счетчиков происходит при расхождении с временем сервера БД АИИС КУЭ более, чем на  $\pm 2$  с.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 969.15) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2.0» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче от ИИК в ИВК является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2.0».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО               | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| BinaryPackControls.dll            | Не ниже 8.0                               | EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9D81 5476 | MD5                                             |
| CheckDataIntegrity.dll            |                                           | EO21 CF9C 974D D7EA 9121 984D 4754 D5C7 |                                                 |
| ComIECFunction.dll                |                                           | BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27 |                                                 |
| ComModbusFunction.dll             |                                           | AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917 |                                                 |
| ComStdFunction.dll                |                                           | EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373 |                                                 |
| DateTimeProcessing.dll            |                                           | D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D |                                                 |
| SafeValuesDataUpdate.dll          |                                           | B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB |                                                 |
| SimpleVerifyDataStatuses.dll      |                                           | 61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39 |                                                 |
| SummaryCheckCRC.dll               |                                           | EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5 |                                                 |
| ValuesDataProcessing.dll          |                                           | 013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645 |                                                 |

ПО «Пирамида 2.0» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

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

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

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

| Номер ИК | Наименование ИК                                                      | Измерительные компоненты                                |                                                            |                                                      |                          | Вид электро-энергии    | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|          |                                                                      | ТТ                                                      | ТН                                                         | Счётчик                                              | УССВ                     |                        | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2                                                                    | 3                                                       | 4                                                          | 5                                                    | 6                        | 7                      | 8                                 | 9                                 |
| 1        | РП-70 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 6                             | ТЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 150/5<br>Рег. № 2473-69      | НТМИ-10-66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04  | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8                      | ±4,1<br>±7,1                      |
| 2        | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч.43, КЛ 10 кВ Ф.38-43          | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 600/5<br>Рег. №1261-59      | НТМИ-10-66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17    |                          | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8                      | ±4,1<br>±7,1                      |
| 3        | ТП-159 10 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ СПТ Цеха №6 | Т-0,66 У3<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 71031-18 | -                                                          | СЭТ-4ТМ.03М.08<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±0,8<br>±2,2                      | ±3,0<br>±5,5                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Примечания:                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).                                                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.                                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-3 от минус 40 до плюс 60 °С.                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик. |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа.                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения использования используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Значение                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                     |
| 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>- частота, Гц</li> </ul> <p>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>- температура окружающей среды, °C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p>                                                                                                     |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C</li> </ul>                                                 | <p>от 90 до 110</p> <p>от 2(5) до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub></p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от -25 до +60</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики электроэнергии:</p> <p>для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03.01</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>90000</p> <p>2</p>                                                                                                                                                                                 |
| <p>для счетчика электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.08</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> | <p>220000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p> <p>45000</p> <p>2</p>                                                                                                                                    |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                         | <p>113</p> <p>30</p> <p>3,5</p>                                                                                                                                                                       |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

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

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                          | Обозначение                | Количество,<br>шт./экз. |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                   | ТЛМ-10                     | 2                       |
| Трансформаторы тока                                   | ТПОЛ-10                    | 2                       |
| Трансформаторы тока                                   | Т-0,66 УЗ                  | 3                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НТМИ-10-66УЗ               | 2                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М                | 1                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.08             | 1                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03.01              | 1                       |
| Устройство синхронизации времени                      | УСВ-3                      | 1                       |
| Программное обеспечение                               | ПО «Пирамида 2.0»          | 1                       |
| Паспорт-формуляр                                      | РЭСС.411711.АИИС.969.15 ПФ | 1                       |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Красное Сормово» (АО «СПО «Арктика»), аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭСК «Красное Сормово»

(ООО «ЭСК «Красное Сормово»)

ИНН 5263057670

Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Баррикад, д. 1

### Изготовитель

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

ИНН 3328489050

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

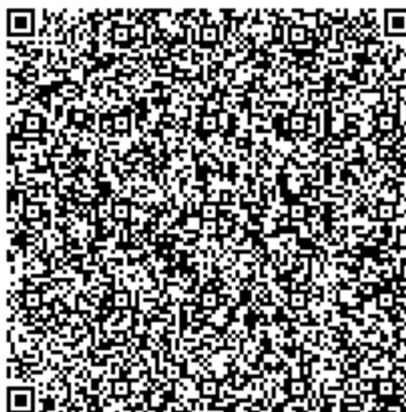
**Испытательный центр**

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

ИНН 3328489050

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» августа 2022 г. № 2131

Регистрационный № 86549-22

Лист № 1  
Всего листов 15

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Красное Сормово» (АО «ПО «Севмаш»)

**Назначение средства измерений**

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

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ООО «ЭСК «Красное Сормово», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее - УССВ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2.0», технические средства обеспечения электропитания.

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

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

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

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

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

На верхнем – втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. ИВК обеспечивает автоматизированный сбор и долгосрочное хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, расчет потерь электроэнергии от точки измерения до точки поставки, вычисление дополнительных параметров, подготовку справочных и отчетных документов.

Сервер БД в автоматическом режиме или по запросу по сети Internet раз в сутки формирует отчеты с результатами измерений и отправляет информацию с использованием электронной подписи (далее по тексту - ЭП) представителя субъекта ОРЭМ с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСР/IP в заинтересованные организации в соответствии с Приложением 11.1.1. «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту - СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ – ИИК и ИВК.

СОЕВ включает в себя УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), встроенные часы сервера БД АИИС КУЭ и счетчиков. Коррекция времени сервера БД АИИС КУЭ производится от УССВ. Сличение времени сервера БД АИИС КУЭ с временем УССВ происходит не реже одного раза в сутки. Коррекция времени выполняется при расхождении времени сервера и УССВ.

Коррекция времени счетчиков производится от сервера БД АИИС КУЭ. При каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки, происходит сличение времени часов сервера БД АИИС КУЭ с временем счетчиков. Коррекция времени счетчиков происходит при расхождении с временем сервера БД АИИС КУЭ более, чем на  $\pm 2$  с.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 969.13) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2.0» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче от ИИК в ИВК является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2.0».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО               | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| BinaryPackControls.dll            | Не ниже 8.0                               | EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9D81 5476 | MD5                                             |
| CheckDataIntegrity.dll            |                                           | EO21 CF9C 974D D7EA 9121 984D 4754 D5C7 |                                                 |
| ComIECFunction.dll                |                                           | BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27 |                                                 |
| ComModbusFunction.dll             |                                           | AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917 |                                                 |
| ComStdFunction.dll                |                                           | EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373 |                                                 |
| DateTimeProcessing.dll            |                                           | D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D |                                                 |
| SafeValuesDataUpdate.dll          |                                           | B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB |                                                 |
| SimpleVerifyDataStatuses.dll      |                                           | 61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39 |                                                 |
| SummaryCheckCRC.dll               |                                           | EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5 |                                                 |
| ValuesDataProcessing.dll          |                                           | 013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645 |                                                 |

ПО «Пирамида 2.0» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

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

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

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

| Номер ИК | Наименование ИК                      | Измерительные компоненты                               |                                                                         |                                                  |                          | Вид электро-энергии    | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|          |                                      | ТТ                                                     | ТН                                                                      | Счётчик                                          | УССВ                     |                        | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2                                    | 3                                                      | 4                                                                       | 5                                                | 6                        | 7                      | 8                                 | 9                                 |
| 1        | РТП-84 10 кВ, 1<br>СШ 10 кВ, яч. 13  | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-08   | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-13             | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6                      | ±2,8<br>±5,3                      |
| 2        | РТП-84 10 кВ, 2<br>СШ 10 кВ, яч. 16  | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-08   | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-07             | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6                      | ±2,8<br>±5,3                      |
| 3        | РП-1 10 кВ, 1 СШ<br>10 кВ, яч. 4     | ТПЛ-10-М<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 22192-07 | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-07             | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6                      | ±2,8<br>±5,3                      |
| 4        | РТП-101 10 кВ, 2<br>СШ 10 кВ, яч. 15 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 150/5<br>Рег. № 1261-08   | ЗНАМИТ-10(6)-1<br>УХЛ2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 40740-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6                      | ±2,8<br>±5,3                      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                 | 3                                                      | 4                                                                       | 5                                                | 6                        | 7                      | 8            | 9            |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 5  | РП-3 10 кВ, 1 СШ<br>10 кВ, яч. 12 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктг 600/5<br>Рег. № 47958-16  | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктг 10000/100<br>Рег. № 16687-13               | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±2,8<br>±5,3 |
| 6  | РП-3 10 кВ, 2 СШ<br>10 кВ, яч. 16 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктг 600/5<br>Рег. № 47958-16  | НАМИТ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктг 10000/100<br>Рег. № 16687-13               | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±2,8<br>±5,3 |
| 7  | РП-7 10 кВ, 1 СШ<br>10 кВ, яч.31  | ТОЛ-10-1<br>Кл.т. 0,2S<br>Ктг 600/5<br>Рег. № 47959-11 | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктг 10000/100<br>Рег. № 16687-07             | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±0,8<br>±1,8 | ±1,8<br>±4,0 |
| 8  | ТП-1 10 кВ, 1 СШ<br>10 кВ, яч.3   | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктг 150/5<br>Рег. № 1261-08   | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктг 10000/100<br>Рег. № 16687-07             | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±2,8<br>±5,3 |
| 9  | РП-4 10 кВ, яч.18                 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктг 600/5<br>Рег. № 1261-08   | ЗНАМИТ-10(6)-1<br>УХЛ2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктг 10000/100<br>Рег. № 40740-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±2,8<br>±5,3 |
| 10 | РП-10 10 кВ, 1 СШ<br>10 кВ, яч.8  | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктг 200/5<br>Рег. № 1261-08   | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктг 10000/100<br>Рег. № 16687-07             | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±2,8<br>±5,3 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                             | 3                                                    | 4                                                                                                                                      | 5                                                | 6                        | 7                      | 8            | 9            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 11 | РП-2 10 кВ, яч.11                                                             | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-08 | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-07<br>ЗНАМИТ-10(6)-1<br>УХЛ2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 40740-09 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±2,8<br>±5,3 |
| 12 | РТП-5 10 кВ, 2 СШ<br>10 кВ, яч.7                                              | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-08 | НАМИТ-10-2<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 16687-07                                                                            | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±2,8<br>±5,3 |
| 13 | РП-4 города 10 кВ,<br>1 СШ 10 кВ, яч.7,<br>КЛ 10 кВ в сторону<br>РП-101 10 кВ | ТПЛ-10с<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 29390-10 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69                                                                              | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 14 | ПС-38 110 кВ, РУ-<br>10 кВ, 1 СШ 10 кВ,<br>КЛ 10 кВ ф. 38-26                  | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69                                                                              | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 15 | ПС-38 110 кВ, РУ-<br>10 кВ, 1 СШ 10 кВ,<br>КЛ 10 кВ ф. 38-28                  | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69                                                                              | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 16 | ПС-38 110 кВ, РУ-<br>10 кВ, 1 СШ 10 кВ,<br>КЛ 10 кВ ф. 38-30                  | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69                                                                              | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                     | 3                                                    | 4                                                         | 5                                                | 6                        | 7                      | 8            | 9            |
|----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 17 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-36 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 18 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-42 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 19 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-46 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 20 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-08 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 21 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-12 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 22 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-16 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 23 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-18 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                     | 3                                                    | 4                                                         | 5                                                | 6                        | 7                      | 8            | 9            |
|----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 24 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-33 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 25 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-35 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 26 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-03 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 27 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-05 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 28 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-07 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 29 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-09 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 30 | ПС-38 110 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 38-17 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                     | 3                                                                                                          | 4                                                         | 5                                                | 6                        | 7                      | 8            | 9            |
|----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 31 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-09 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1856-63                                                       | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 32 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-11 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1856-63                                                       | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 33 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-19 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1856-63                                                       | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 34 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-29 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1856-63                                                       | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 35 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-16 | ТВЛМ<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 45040-10<br>ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1856-63 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 36 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-18 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1856-63                                                        | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                     | 3                                                    | 4                                                         | 5                                                | 6                        | 7                      | 8            | 9            |
|----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 37 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-20 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 38 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-26 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 39 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-34 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 40 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-38 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 41 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-40 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1856-63  | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 42 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-42 | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1856-63 | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |
| 43 | ПС-55 110 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ ф. 55-52 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-10-66<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |                          | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,6 | ±3,1<br>±5,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                     | 3                                                    | 4 | 5                                                   | 6 | 7                      | 8            | 9            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------|---|------------------------|--------------|--------------|
| 44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ТП 10 кВ Базисные склады, Ввод 0,4 кВ | ТТИ-40<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 28139-07 | - | СЭТ-4ТМ.02М.10<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 |   | активная<br>реактивная | ±0,8<br>±2,2 | ±3,0<br>±5,5 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |                                                      |   |                                                     |   |                        |              |              |
| <p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана <math>\cos\varphi = 0,8</math> инд <math>I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-44 от минус 40 до плюс 60 °С.</p> <p>4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.</p> <p>5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.</p> <p>6 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденное типа.</p> <p>7 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>8 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.</p> <p>9 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> |                                       |                                                      |   |                                                     |   |                        |              |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                                                      |   |                                                     |   |                        | ±5           |              |

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Значение                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 44                                                                                                                                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                    |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                           |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C | от 90 до 110<br>от 2(5) до 120<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,5 до 50,5<br>от -45 до +40<br>от -40 до +60<br>от +10 до +30<br>от -25 до +60 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики электроэнергии:<br>для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М.10<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                              | 220000<br>2                                                                                                                                                          |
| Глубина хранения информации<br>Электросчетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                  | 113<br>30<br>3,5                                                                                                                                                     |

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:

- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                          | Обозначение                | Количество,<br>шт./экз. |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                   | ТПЛ-10-М                   | 2                       |
| Трансформаторы тока                                   | ТОЛ-10-І                   | 2                       |
| Трансформаторы тока                                   | ТПЛ-10с                    | 2                       |
| Трансформаторы тока                                   | ТПОЛ-10                    | 56                      |
| Трансформаторы тока                                   | ТВЛМ-10                    | 22                      |
| Трансформаторы тока                                   | ТВЛМ                       | 1                       |
| Трансформаторы тока                                   | ТТИ-40                     | 3                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НАМИТ-10-2                 | 8                       |
| Трансформаторы напряжения                             | ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2        | 4                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НАМИТ-10                   | 2                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НТМИ-10-66                 | 9                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М                | 43                      |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.02М.10             | 1                       |
| Устройство синхронизации времени                      | УСВ-3                      | 1                       |
| Программное обеспечение                               | ПО «Пирамида 2.0»          | 1                       |
| Паспорт-формуляр                                      | РЭСС.411711.АИИС.969.13 ПФ | 1                       |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Красное Сормово» (АО «ПО «Севмаш»», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

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

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

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

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

#### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭСК «Красное Сормово»

(ООО «ЭСК «Красное Сормово»)

ИНН 5263057670

Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Баррикад, д. 1

#### Изготовитель

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

ИНН 3328489050

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

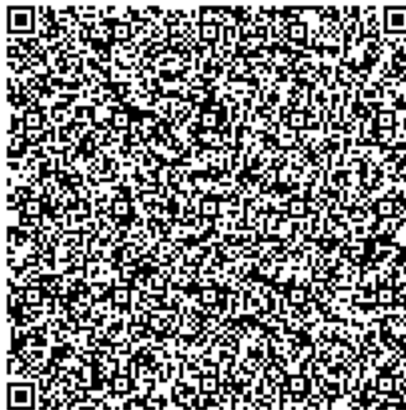
**Испытательный центр**

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

ИНН 3328489050

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» августа 2022 г. № 2131

Регистрационный № 86550-22

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Красное Сормово» (АО «ЦС «Звездочка»)

**Назначение средства измерений**

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

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ООО «ЭСК «Красное Сормово», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее - УССВ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2.0», технические средства обеспечения электропитания.

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

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

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

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

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

На верхнем – втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. ИВК обеспечивает автоматизированный сбор и долгосрочное хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, расчет потерь электроэнергии от точки измерения до точки поставки, вычисление дополнительных параметров, подготовку справочных и отчетных документов.

Сервер БД в автоматическом режиме или по запросу по сети Internet раз в сутки формирует отчеты с результатами измерений и отправляет информацию с использованием электронной подписи (далее по тексту - ЭП) представителя субъекта ОРЭМ с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСР/IP в заинтересованные организации в соответствии с Приложением 11.1.1. «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту - СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ – ИИК и ИВК.

СОЕВ включает в себя УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), встроенные часы сервера БД АИИС КУЭ и счетчиков. Коррекция времени сервера БД АИИС КУЭ производится от УССВ. Сличение времени сервера БД АИИС КУЭ с временем УССВ происходит не реже одного раза в сутки. Коррекция времени выполняется при расхождении времени сервера и УССВ.

Коррекция времени счетчиков производится от сервера БД АИИС КУЭ. При каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки, происходит сличение времени часов сервера БД АИИС КУЭ с временем счетчиков. Коррекция времени счетчиков происходит при расхождении с временем сервера БД АИИС КУЭ более, чем на  $\pm 2$  с.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 969.14) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2.0» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче от ИИК в ИВК является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2.0».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО               | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| BinaryPackControls.dll            | Не ниже 8.0                               | EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9D81 5476 | MD5                                             |
| CheckDataIntegrity.dll            |                                           | EO21 CF9C 974D D7EA 9121 984D 4754 D5C7 |                                                 |
| ComIECFunction.dll                |                                           | BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27 |                                                 |
| ComModbusFunction.dll             |                                           | AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917 |                                                 |
| ComStdFunction.dll                |                                           | EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373 |                                                 |
| DateTimeProcessing.dll            |                                           | D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D |                                                 |
| SafeValuesDataUpdate.dll          |                                           | B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB |                                                 |
| SimpleVerifyDataStatuses.dll      |                                           | 61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39 |                                                 |
| SummaryCheckCRC.dll               |                                           | EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5 |                                                 |
| ValuesDataProcessing.dll          |                                           | 013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645 |                                                 |

ПО «Пирамида 2.0» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

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

**Метрологические и технические характеристики**

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

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

| Номер ИК | Наименование ИК                            | Измерительные компоненты                             |                                                        |                                                      |                          | Вид электро-энергии    | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|----------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|          |                                            | ТТ                                                   | ТН                                                     | Счётчик                                              | УССВ                     |                        | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2                                          | 3                                                    | 4                                                      | 5                                                    | 6                        | 7                      | 8                                 | 9                                 |
| 1        | РПТП-8 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 17 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-53 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8                      | ±4,1<br>±7,1                      |
| 2        | РПТП-8 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 20 | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-53 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                          | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8                      | ±4,1<br>±7,1                      |
| 3        | РТП-2 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 7   | ТПОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 1261-59 | НТМИ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-53 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 |                          | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8                      | ±4,1<br>±7,1                      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                             | 3                                                       | 4                                                           | 5                                                     | 6                        | 7          | 8    | 9    |
|----|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------|------|
| 4  | ГПП 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 10     | ТЛШ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 2000/5<br>Рег. № 6811-78     | НТМИ-10-66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08  | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная   | ±1,2 | ±4,1 |
| 5  | ГПП 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Яч. 40     | ТЛШ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 2000/5<br>Рег. № 6811-78     | НТМИ-10-66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08  |                          | реактивная | ±2,8 | ±7,1 |
| 6  | ГПП 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, Яч. 13     | ТЛШ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 2000/5<br>Рег. № 6811-78     | НТМИ-10-66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08  |                          | активная   | ±1,2 | ±4,1 |
| 7  | ГПП 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, Яч. 43     | ТЛШ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 2000/5<br>Рег. № 6811-78     | НТМИ-10-66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08  |                          | реактивная | ±2,8 | ±7,1 |
| 8  | ГПП 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, Ввод ТСН-41Т 10/0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 71031-18 | -                                                           | ПСЧ-4ТМ.05МК.04<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                          | активная   | ±1,0 | ±4,1 |
| 9  | ГПП 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, Ввод ТСН-42Т 10/0,4 кВ | Т-0,66 У3<br>Кл.т. 0,5S<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 71031-18 | -                                                           | ПСЧ-4ТМ.05МК.04<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 |                          | реактивная | ±2,4 | ±7,1 |
| 10 | ГПП 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 6      | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1856-63     | НТМИ-10-66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08  |                          | активная   | ±1,0 | ±4,1 |
|    |                                               |                                                         |                                                             |                                                       |                          | реактивная | ±2,8 | ±7,1 |

## Продолжение таблицы 2

| 1                                       | 2                                                                          | 3                                                   | 4                                                           | 5                                                    | 6                        | 7          | 8    | 9    |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------|------|
| 11                                      | ГПП 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 22                                  | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 600/5<br>Рег. № 1856-63 | НТМИ-10-66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-08 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная   | ±1,2 | ±4,1 |
| 12                                      | ГПП 110 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.52, КЛ 10 кВ в сторону ТП-60п 10 кВ. | ТВЛМ-10<br>Кл.т. 0,5<br>Ктт 100/5<br>Рег. № 1856-63 | НТМИ-10-66У3<br>Кл.т. 0,5<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17    |                          | реактивная | ±2,8 | ±7,1 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с |                                                                            |                                                     |                                                             |                                                      |                          |            |      | ±5   |

---

---

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана  $\text{состр} = 0,8$  инд  $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-12 от минус 40 до плюс 60 °С.
- 4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
- 5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.
- 6 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа.
- 7 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 8 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.
- 9 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Значение                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12                                                                                                                                                                                                    |
| 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>- частота, Гц</li> </ul> <p>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>- температура окружающей среды, °C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p>                                                                                                     |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>от 90 до 110</p> <p>от 2(5) до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub></p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от -25 до +60</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики электроэнергии:</p> <p>для счетчика электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>для счетчика электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МД.05</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>для счетчика электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> | <p>140000</p> <p>2</p> <p>165000</p> <p>2</p> <p>220000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p> <p>45000</p> <p>2</p>                                                                                      |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>113</p> <p>30</p> <p>3,5</p>                                                                                                                                                                       |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

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

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                          | Обозначение                | Количество,<br>шт./экз. |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Трансформаторы тока                                   | ТПОЛ-10                    | 6                       |
| Трансформаторы тока                                   | ТВЛМ-10                    | 6                       |
| Трансформаторы тока                                   | ТЛШ-10                     | 8                       |
| Трансформаторы тока                                   | Т-0,66 У3                  | 6                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НТМИ-10                    | 3                       |
| Трансформаторы напряжения                             | НТМИ-10-66У3               | 4                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.01             | 9                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М                | 1                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | ПСЧ-4ТМ.05МД.05            | 2                       |
| Устройство синхронизации времени                      | УСВ-3                      | 1                       |
| Программное обеспечение                               | ПО «Пирамида 2.0»          | 1                       |
| Паспорт-формуляр                                      | РЭСС.411711.АИИС.969.14 ПФ | 1                       |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Красное Сормово» (АО «ЦС «Звездочка»), аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭСК «Красное Сормово»  
(ООО «ЭСК «Красное Сормово»)  
ИНН 5263057670  
Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Баррикад, д. 1

### Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)  
ИНН 3328489050  
Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

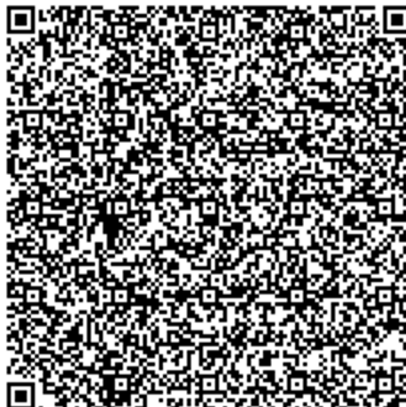
**Испытательный центр**

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

ИНН 3328489050

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» августа 2022 г. № 2131**

Регистрационный № 86516-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси СИКНС ООО «Камскойл» при КНС-4 НГДУ «Ямашнефть»**

**Назначение средства измерений**

Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси СИКНС ООО «Камскойл» при КНС-4 НГДУ «Ямашнефть» (далее – СИКНС) предназначена для измерений массы нефти в нефтегазоводяной смеси, отображения (индикации) и регистрации результатов измерений, при ведении учетных операций между ООО «Камскойл» и НГДУ «Ямашнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина.

**Описание средства измерений**

Принцип действия СИКНС основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефтегазоводяной смеси с помощью измерительного канала (далее - ИК) массы и массового расхода нефтегазоводяной смеси. ИК массы и массового расхода нефтегазоводяной смеси включает в себя счетчик-расходомер массовый Micro Motion модификации CMF300 с преобразователем модели 2700 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений (далее - ФИФОЕИ) 45115-10) и контроллер измерительно-вычислительный OMNI 3000/6000 модели OMNI 6000 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 15066-09), метрологические характеристики которых определяются комплектным методом.

Массу нетто нефти в нефтегазоводяной смеси определяют как разность массы нефтегазоводяной смеси и массы балласта. Массу балласта определяют как сумму массы воды в нефтегазоводяной смеси, массы хлористых солей и механических примесей в обезвоженной нефтегазоводяной смеси.

СИКНС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы. Монтаж и наладка СИКНС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией на СИКНС и эксплуатационными документами на ее компоненты.

Конструктивно СИКНС состоит из входного и выходного коллекторов, блока фильтров, блока измерительных линий (далее - БИЛ), блока измерений показателей качества нефти (далее – БИК), узла подключения передвижной поверочной установки (далее - ПУ) и системы сбора и обработки информации (далее – СОИ). Технологическая обвязка и запорная арматура СИКНС не допускает неконтролируемые утечки нефтегазоводяной смеси.

БИЛ состоит из одной рабочей измерительной линии (далее - ИЛ) и одной контрольно-резервной ИЛ.

БИК выполняет функции определения текущих показателей качества нефтегазоводяной смеси и автоматического отбора проб для лабораторного контроля показателей качества нефтегазоводяной смеси.

СОИ обеспечивает сбор, хранение и обработку измерительной информации. СОИ включает в себя два контроллера измерительно-вычислительных OMNI 3000/6000 модели OMNI 6000 и автоматизированное рабочее место оператора со средствами отображения и печати (далее – АРМ).

Узел подключения передвижной ПУ предназначен для проведения поверки и контроля метрологических характеристик (КМХ) ИК массы и массового расхода нефтегазоводяной смеси по передвижной ПУ.

В состав СИКНС входят следующие основные средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИКНС

| Наименование СИ                                                                              | Регистрационный № в ФИФОЕИ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модификации CMF300 с преобразователем модели 2700 | 45115-10                   |
| Контроллеры измерительно-вычислительные OMNI 3000/6000 модели OMNI 6000                      | 15066-09                   |
| Датчики давления Метран-150                                                                  | 32854-13                   |
| Влагомер поточный модели F                                                                   | 46359-11                   |

СИКНС обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массового расхода нефтегазоводяной смеси в рабочем диапазоне (т/ч);
- автоматическое измерение массы нефтегазоводяной смеси в рабочем диапазоне расхода (т);
- автоматическое измерение температуры (°C), давления (МПа), объемной доли воды в нефтегазоводяной смеси (%);
- вычисление массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси (т);
- поверку и контроль метрологических характеристик (КМХ) ИК массы и массового расхода нефтегазоводяной смеси;
- регистрацию и хранение результатов измерений;
- защита информации от несанкционированного доступа.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ, входящих в состав СИКНС, обеспечена возможность пломбирования в соответствии с МИ 3002-2006.

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

Заводской номер СИКНС 570/2013 нанесен ударным методом на табличку, прикрепленную к корпусу блок-бокса СИКНС.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) СИКНС реализовано в ИВК и в АРМ, оснащенные средствами отображения и печати. Идентификационные данные ПО ИВК приведены в таблице 2.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ИВК

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|-------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО         | -        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 24.75.04 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 9111     |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Значение   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Диапазон измерений массового расхода, т/ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | от 8 до 19 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтегазоводяной смеси, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ±0,25      |
| Примечание: Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти в нефтегазоводяной смеси нормируются в соответствии с документом: МН 1195-2022 «ГСИ. Масса нефти в нефтегазоводяной смеси. Методика измерений системой измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси СИКНС ООО «Камскойл» при КНС-4 НГДУ «Ямашнефть» (свидетельство об аттестации методики измерений № RA.RU.310652-025/03-2022 от 06.04.2022 г.) |            |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                      | Значение                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Измеряемая среда                                                                                                                 | нефтегазоводяная смесь                 |
| Рабочий диапазон температуры нефтегазоводяной смеси, °С                                                                          | от 10 до 50                            |
| Давление нефтегазоводяной смеси, МПа                                                                                             | от 0,2 до 2,0                          |
| Плотность нефтегазоводяной смеси, кг/м <sup>3</sup>                                                                              | от 910,0 до 1140,0                     |
| Вязкость кинематическая, мм <sup>2</sup> /с                                                                                      | от 200 до 1000                         |
| Массовая доля воды, %, не более                                                                                                  | 90,0                                   |
| Массовая концентрация хлористых солей, г/дм <sup>3</sup> , не более                                                              | 100                                    |
| Массовая доля механических примесей, %, не более                                                                                 | 1,0                                    |
| Массовая доля серы, %, не более                                                                                                  | 4,0                                    |
| Массовая концентрация сульфида железа, мг/дм <sup>3</sup> , не более                                                             | 80                                     |
| Содержание растворенного газа                                                                                                    | отсутствует                            |
| Содержание свободного газа                                                                                                       | отсутствует                            |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                          | 220/380<br>50                          |
| Условия эксплуатации:<br>– температура в блок-боксе, °С<br>– относительная влажность, %, не более<br>– атмосферное давление, кПа | от +5 до +38<br>80<br>от 96,0 до 103,7 |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                               | 10                                     |
| Режим работы СИКНС                                                                                                               | периодический                          |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКНС типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИ

| Наименование                                                                                                                                   | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси СИКНС ООО «Камскойл» при КНС-4 НГДУ «Ямашнефть», с заводским номером 570/2013 | –           | 1 шт.      |
| Инструкция по эксплуатации                                                                                                                     | –           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

представлены в документе МН 1195-2022 «ГСИ. Масса нефти в нефтегазоводяной смеси. Методика измерений системой измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси СИКНС ООО «Камскойл» при КНС-4 НГДУ «Ямашнефть» (свидетельство об аттестации методики измерений № RA.RU.310652-025/03-2022 от 06.04.2022 г.).

**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».

**Правообладатель**

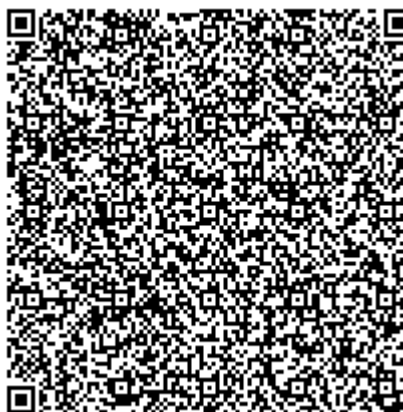
Общество с ограниченной ответственностью «Системы Нефть и Газ» (ООО «СНГ»)  
ИНН 5050024775  
Адрес: 141108, Московская область, г. Щелково, ул. Заводская, д. 1, к. 1

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Системы Нефть и Газ» (ООО «СНГ»)  
ИНН 5050024775  
Адрес: 141108, Московская область, г. Щелково, ул. Заводская, д. 1, к. 1

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)  
Адрес: 420029, Республика Татарстан, город Казань, улица Журналистов, 2а  
Тел: 8 (843) 567-20-10  
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» августа 2022 г. № 2131**

Регистрационный № 86517-22

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Толщиномеры**

**Назначение средства измерений**

Толщиномеры предназначены для измерений толщины листовых материалов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия состоит в измерении величины вертикального перемещения подвижного измерительного наконечника при измерении толщины листовых материалов, помещенных между подвижным измерительным стержнем и неподвижным измерительным наконечником. Величину перемещения считывают на отсчетном устройстве. Для отвода измерительного стержня имеется арретир.

Толщиномеры состоят из корпуса, неподвижного плоского измерительного наконечника, подвижного плоского измерительного стержня, отсчетного устройства и арретира для толщинометров с нормированным измерительным усилием.

Толщиномеры моделей 2361, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2862, 2863, 2866, 2875 имеют аналоговое отсчетное устройство, моделей 2860, 2871, 2872, 2873, 2876, 2877 – цифровое отсчетное устройство.

Толщиномеры изготавливаются следующих моделей:

- 2361, исполнение 2361-10;
- 2363, исполнение 2363-10;
- 2364, исполнений 2364-10, 2364-10В, 2364-1;
- 2365, исполнений 2365-10, 2365-20; 2365-10В; 2365-20В;
- 2366, исполнений 2366-30, 2366-30В;
- 2367, исполнение 2367-10А;
- 2860, исполнение 2860-25;
- 2862, исполнений 2862-101, 2862-102;
- 2863, исполнение 2863-10;
- 2866, исполнение 2866-10;
- 2871, исполнений 2871-10, 2871-101;
- 2872, исполнение 2872-10;
- 2873, исполнение 2873-10;
- 2875, исполнений 2875-30, 2875-50;
- 2876, исполнение 2876-10;
- 2877, исполнений 2877-4, 2877-10.

Толщиномеры отличаются между собой общим видом, метрологическими и техническими характеристиками.



Логотип наносится на паспорт толщиномеров типографским методом, на лицевую поверхность циферблата или корпуса отсчетного устройства краской или лазерной маркировкой.

Общий вид толщиномеров указан на рисунках 1 – 16.

Варианты исполнений измерительных наконечников толщиномеров моделей 2364, 2366, 2365 указаны на рисунке 17.

Заводской номер наносится на боковую или заднюю поверхность отсчетного устройства (для толщиномеров моделей 2361, 2363 заводской номер наносится с оборотной стороны корпуса толщиномера) краской или лазерной маркировкой в формате цифрового или буквенно-цифрового обозначения.

Модель толщиномеров указана на лицевой или задней поверхности отсчетного устройства, в обозначении исполнения значимыми считать первые четыре цифры до знака «дефис».

Пломбирование толщиномеров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует.



**2361-10**

Рисунок 1 – Общий вид толщиномеров модели 2361, исполнения 2361-10



**2363-10**

Рисунок 2 – Общий вид толщиномеров модели 2363, исполнения 2363-10



Рисунок 3 – Общий вид толщиномеров модели 2364, исполнений 2364-10 и 2364-1

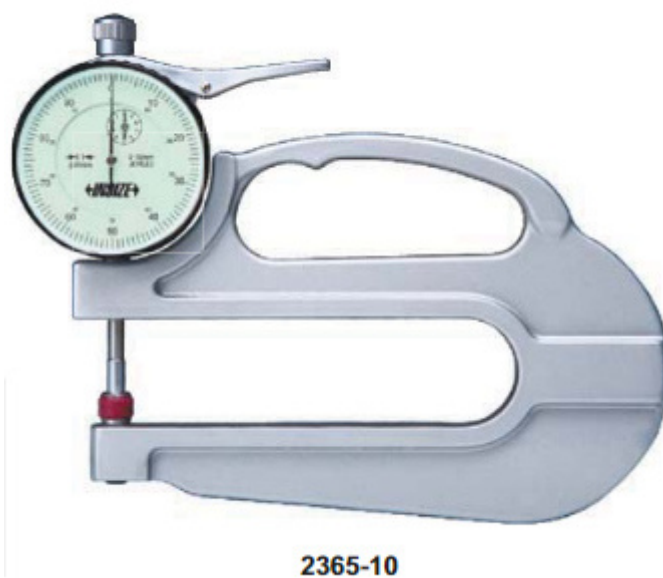


Рисунок 4 – Общий вид толщиномеров модели 2365, исполнения 2365-10



**2366-30**

Рисунок 5 – Общий вид толщиномеров модели 2366, исполнения 2366-30



**2367-10A**

Рисунок 6 – Общий вид толщиномеров модели 2367, исполнения 2367-10A



**2860-25**

Рисунок 7 – Общий вид толщиномеров модели 2860, исполнения 2860-25



**2862-101**

Рисунок 8 – Общий вид толщиномеров модели 2862, исполнения 2862-101



**2863-10**

Рисунок 9 – Общий вид толщиномеров модели 2863, исполнения 2863-10



**2866-10**

Рисунок 10 – Общий вид толщиномеров модели 2866, исполнения 2866-10



Рисунок 11 – Общий вид толщиномеров модели 2871, исполнения 2871-101



**2872-10**

Рисунок 12 – Общий вид толщиномеров модели 2872, исполнения 2872-10



**2873-10**

Рисунок 13 – Общий вид толщиномеров модели 2873, исполнения 2873-10



**2875-30**

Рисунок 14 – Общий вид толщиномеров модели 2875, исполнения 2875-30



**2876-10**

Рисунок 15 – Общий вид толщиномеров модели 2876, исполнения 2876-10



**2877-4**



**2877-10**

Рисунок 16 – Общий вид толщиномеров модели 2877, исполнений 2877-4 и 2877-10

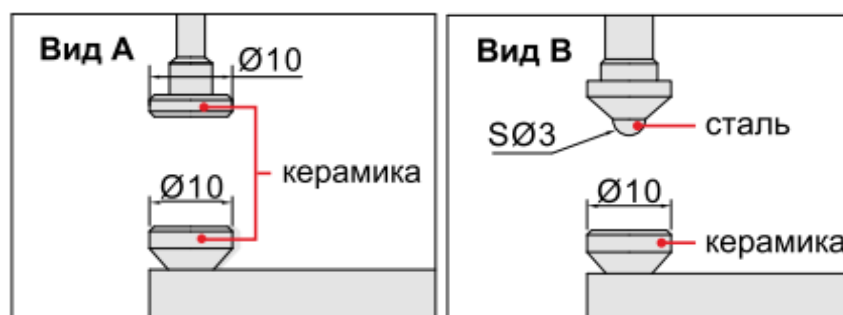


Рисунок 17 - Варианты исполнений измерительных наконечников толщиномеров моделей 2364, 2366, 2365

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

| Модель | Исполнение | Диапазон измерений, мм | Цена деления (шаг дискретности), мм | Вылет скобы, мм, не менее | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм |
|--------|------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|
| 2361   | 2361-10    | От 0 до 10             | 0,1                                 | 14                        | $\pm 0,050$                                    |
| 2363   | 2363-10    | От 0 до 10             | 0,01                                | 10                        | $\pm 0,030$                                    |
| 2364   | 2364-10    | От 0 до 10             | 0,01                                | 30                        | $\pm 0,020$                                    |
|        | 2364-10B   | От 0 до 10             | 0,01                                | 30                        | $\pm 0,020$                                    |
|        | 2364-1     | От 0 до 1              | 0,001                               | 30                        | $\pm 0,005$                                    |
| 2365   | 2365-10    | От 0 до 10             | 0,01                                | 120                       | $\pm 0,020$                                    |
|        | 2365-20    | От 0 до 20             | 0,01                                | 120                       | $\pm 0,030$                                    |
|        | 2365-10B   | От 0 до 10             | 0,01                                | 120                       | $\pm 0,020$                                    |
|        | 2365-20B   | От 0 до 20             | 0,01                                | 120                       | $\pm 0,030$                                    |
| 2366   | 2366-30    | От 0 до 30             | 0,01                                | 30                        | $\pm 0,035$                                    |
|        | 2366-30B   | От 0 до 30             | 0,01                                | 30                        | $\pm 0,035$                                    |
| 2367   | 2367-10A   | От 0 до 10             | 0,01                                | 21                        | $\pm 0,020$                                    |
| 2860   | 2860-25    | От 0 до 25,4           | 0,01                                | 300                       | $\pm 0,050$                                    |
| 2862   | 2862-101   | От 0 до 10             | 0,05                                | 35                        | $\pm 0,100$                                    |
|        | 2862-102   | От 0 до 10             | 0,05                                | 60                        | $\pm 0,100$                                    |
| 2863   | 2863-10    | От 0 до 10             | 0,05                                | 35                        | $\pm 0,100$                                    |
| 2866   | 2866-10    | От 0 до 10             | 0,05                                | 35                        | $\pm 0,100$                                    |
| 2871   | 2871-10    | От 0 до 10             | 0,01                                | 30                        | $\pm 0,020$                                    |
|        | 2871-101   | От 0 до 10             | 0,001                               | 30                        | $\pm 0,005$                                    |
| 2872   | 2872-10    | От 0 до 10             | 0,01                                | 120                       | $\pm 0,020$                                    |
| 2873   | 2873-10    | От 0 до 10             | 0,01                                | 35                        | $\pm 0,020$                                    |
| 2875   | 2875-30    | От 0 до 30             | 0,1                                 | 400                       | $\pm 0,050$                                    |
|        | 2875-50    | От 0 до 50             | 0,1                                 | 700                       | $\pm 0,050$                                    |
| 2876   | 2876-10    | От 0 до 10             | 0,01                                | 21                        | $\pm 0,020$                                    |
| 2877   | 2877-4     | От 0 до 4,5            | 0,01                                | 120                       | $\pm 0,020$                                    |
|        | 2877-10    | От 0 до 10             | 0,01                                | 30                        | $\pm 0,020$                                    |

Таблица 2 – Условия эксплуатации и средний срок службы

| Наименование параметра                                                                             | Значение                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- диапазон рабочих температур, °C<br>- относительная влажность воздуха, % | +15 до +25<br>от 40 до 80 |
| Полный средний срок службы, лет, не менее                                                          | 4                         |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                      | Обозначение | Комплектность |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Толщиномер                                                        | -           | 1 шт.         |
| Футиляр                                                           | -           | 1 шт.         |
| Элемент питания для толщиномеров с цифровым отсчетным устройством | -           | 1 шт.         |
| Паспорт                                                           | -           | 1 экз.        |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Порядок работы» паспорта толщиномеров.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840;

ТУ 39.42.61-001-01356294 «Толщиномеры. Технические условия».

## Правообладатель

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

ИНН 5257159909

Адрес: 603124, г. Нижний Новгород, ул. Вязниковская, д. 38, офис 7

Web-сайт: [www.instrument52.ru](http://www.instrument52.ru)

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

## Изготовитель

INSIZE Co., Ltd., KHP

Адрес: 80 Xiangyang Road, Suzhou New District, 215009 China

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

E-mail: [sales-l@insize.com](mailto:sales-l@insize.com)

**Испытательный центр**

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

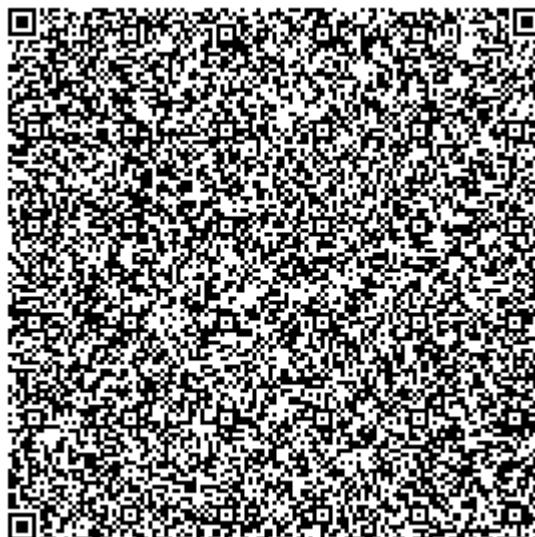
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77, факс: (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 «26» августа 2022 г. № 2131**

Лист № 1  
Всего листов 3

Регистрационный № 86518-22

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока ТФНД-110М**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока ТФНД-110М (далее – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

**Описание средства измерений**

Принцип действия трансформаторов тока основан на законе электромагнитной индукции. Ток первичной обмотки (обмоткой трансформатора тока служит высоковольтный ввод выключателя) трансформатора тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

Внешний вид трансформаторов тока представляет собой опорную конструкцию. Выводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформаторов тока. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора тока и закрываются защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи.

Корпус трансформатора тока снабжен табличкой (шильдом) с указанием заводского номера и основных метрологических и технических характеристик.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока с зав №№ 2498, 2500.

Общий вид трансформатора тока представлен на рисунке 1.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Места пломбировки от несанкционированного доступа находятся на концах выводов вторичных обмоток.

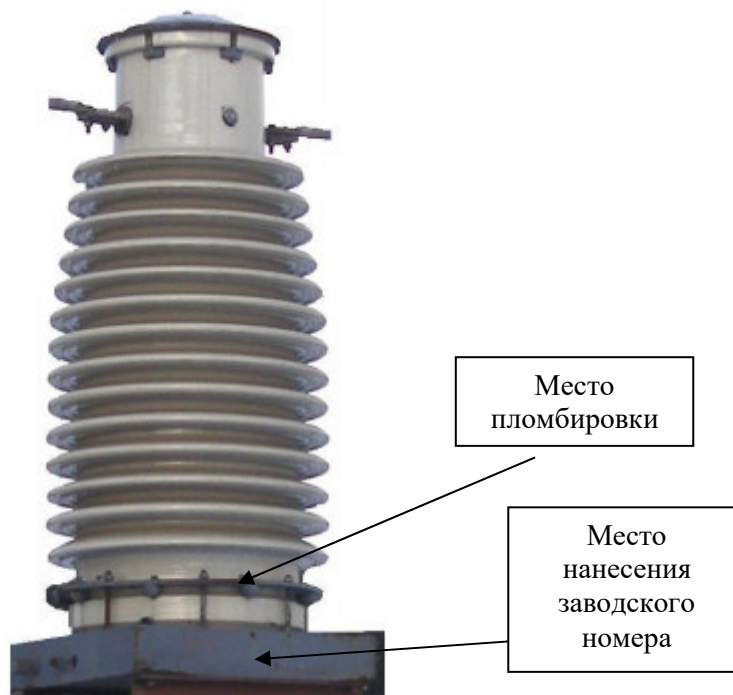


Рисунок 1 - Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки от несанкционированного доступа и места нанесения заводского номера

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                   | Значение   |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| Заводской номер                                               | 2498, 2500 |
| Год выпуска                                                   | 1963       |
| Номинальное напряжение, кВ                                    | 110        |
| Номинальная частота, Гц                                       | 50         |
| Номинальный первичный ток, А:                                 | 300, 600   |
| Номинальный вторичный ток, А                                  | 5          |
| Номинальная вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$ , В·А | 30         |
| Класс точности вторичных обмоток                              | 0,5        |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

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

### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                          | Количество |
|---------------------------------------|------------|
| Трансформатор тока ТФНД-110М          | 2 шт.      |
| Трансформатор тока ТФНД-110М. Паспорт | 2 шт.      |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

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

ГОСТ 8.217-2003 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Трансформаторы тока. Методика поверки.

**Правообладатель**

Завод «Электроаппарат»

Адрес: 199106, г. Ленинград, 24-я линия Васильевского острова, д. 3-7

**Изготовитель**

Завод «Электроаппарат» (изготовлены в 1963 г.)

Адрес: 199106, г. Ленинград, 24-я линия Васильевского острова, д. 3-7

**Испытательный центр**

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

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

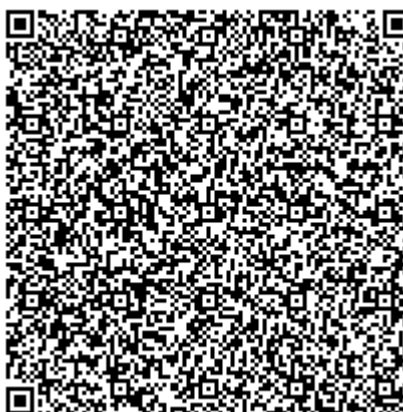
Телефон: +7 (495) 437-55-77

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 «26» августа 2022 г. № 2131**

Регистрационный № 86519-22

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы напряжения НКФ-110-57**

**Назначение средства измерений**

Трансформатор напряжения НКФ-110-57 (далее по тексту – трансформатор напряжения) предназначены для применения в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 110 кВ с целью передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления.

**Описание средства измерений**

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

Трансформатор напряжения состоит из магнитопровода, выполненного из электротехнической стали, первичных и вторичной обмоток с высоковольтной изоляцией, конструктивных вспомогательных деталей, соединяющих части трансформатора напряжения в единую конструкцию. Активная часть трансформатора напряжения находится в изоляционной крышке, заполненной трансформаторным маслом и установленной на основание.

Корпус трансформатора напряжения снабжен табличкой (шильдом) с указанием заводского номера и основных метрологических и технических характеристик.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока с зав №№ 980271, 980275, 980291, 980323, 980329, 980289.

Общий вид трансформатора напряжения и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.

Знак поверки наносится на крышку клеммной коробки или на свидетельство о поверке.

Заводской номер трансформатора наносится на самоклеящуюся информационную табличку (шильд) на корпусе.

Места пломбировки от несанкционированного доступа находятся на концах выводов вторичных обмоток.

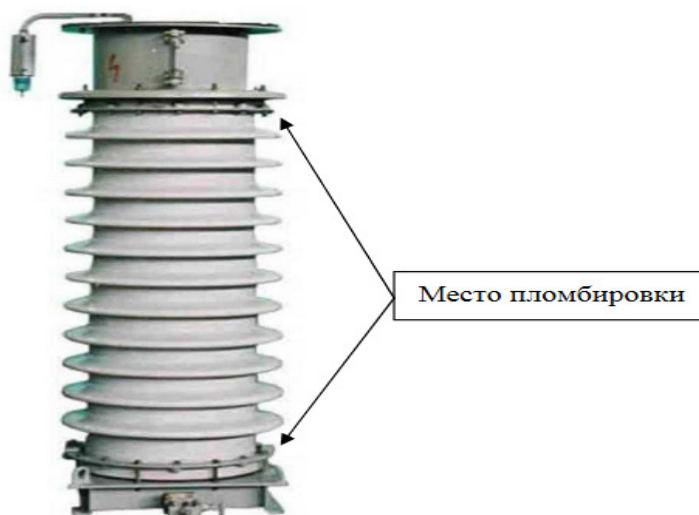


Рисунок 1 – Общий вид трансформатора напряжения и схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики НКФ-110-57

| Наименование характеристики                         | Значение                                                 |     |      |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|------|
| Заводские номера                                    | 980271<br>980275<br>980291<br>980323<br>980329<br>980289 |     |      |
| Номинальное напряжение первичной обмотки, В         | 110000/ $\sqrt{3}$                                       |     |      |
| Номинальное напряжение вторичной обмотки:           |                                                          |     |      |
| - основной, В                                       | 100/ $\sqrt{3}$                                          |     |      |
| - дополнительной, В                                 | 100                                                      |     |      |
| Номинальная частота, Гц                             | 50                                                       |     |      |
| Класс точности основной вторичной обмотки           | 0,5                                                      | 1   | 3    |
| Номинальная мощность основной вторичной обмотки, ВА | 400                                                      | 600 | 1200 |
| Предельная мощность:                                |                                                          |     |      |
| - максимальная, В·А                                 | 2000                                                     |     |      |
| - дополнительной обмотки, В·А                       | 1200                                                     |     |      |

Таблица 2 – Основные технические характеристики НКФ-110-57

| Наименование характеристики        | Значение      |
|------------------------------------|---------------|
| Условия эксплуатации:              | от -45 до +40 |
| - температура окружающей среды, °С |               |

### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                 | Обозначение | Количество |
|----------------------------------------------|-------------|------------|
| Трансформатор напряжения                     | НКФ-110-57  | 6 шт.      |
| Трансформатор напряжения НКФ-110-57. Паспорт | -           | 6 шт.      |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.216-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Трансформаторы напряжения. Методика поверки.

## Правообладатель

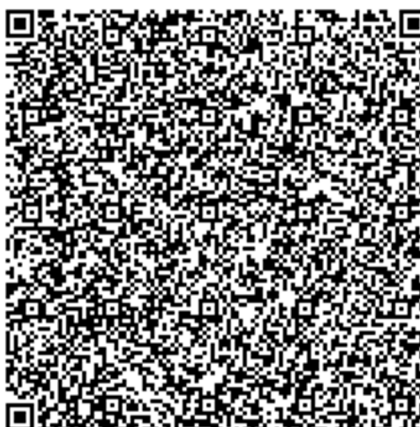
Московское научно-производственное объединение «Электrozавод»  
(МНПО «Электrozавод»)  
Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д. 21

## Изготовитель

Московское научно-производственное объединение «Электrozавод»  
(МНПО «Электrozавод»), (изготовлены в 1970г.).  
Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д. 21

## Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
ИНН 9729315781  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 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 «26» августа 2022 г. № 2131**

Регистрационный № 86520-22

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы тока ТФЗМ-110**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока ТФЗМ-110 (далее – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

**Описание средства измерений**

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

Трансформаторы тока выполнены в виде опорной конструкции. Выводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформаторов. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора и закрываются защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи.

Трансформаторы тока изготовлены в исполнениях: ТФЗМ-110Б-IY1, ТФЗМ-110Б-IVY1.

Корпус трансформатора тока снабжен табличкой (шильдом) с указанием заводского номера и основных метрологических и технических характеристик.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока с зав №№ 58255, 58266, 58257, 58391, 58397, 58619, 58573, 8176, 58267, 8144.

Общий вид трансформатора тока представлен на рисунке 1.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Места пломбировки от несанкционированного доступа находятся на концах выводов вторичных обмоток.

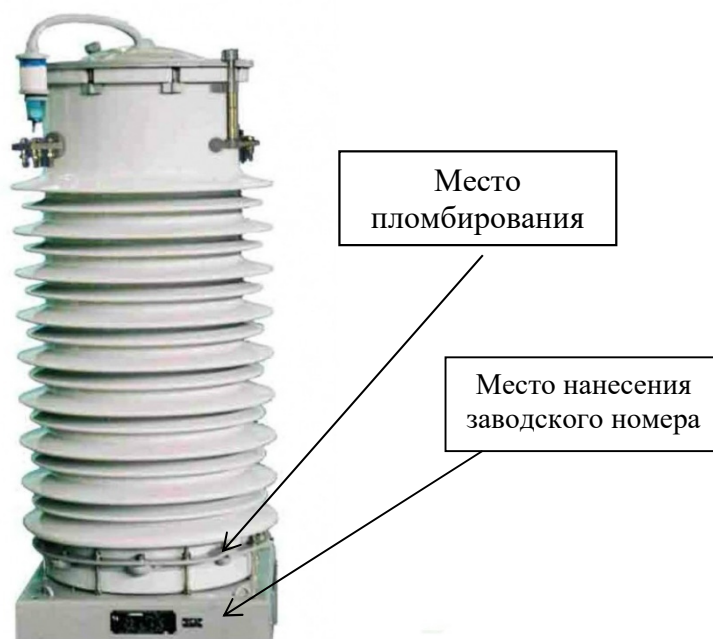


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений и схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики ТФЗМ-110

| Наименование характеристики                                   | Значение   |                                                        |
|---------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------|
| Заводской номер                                               | 8176, 8144 | 58255, 58266, 58257, 58391, 58397, 58619, 58573, 58267 |
| Год выпуска                                                   | 1993       | 1994                                                   |
| Номинальное напряжение, кВ                                    | 110        |                                                        |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ                             | 126        |                                                        |
| Номинальный первичный ток, А                                  | 300, 600   |                                                        |
| Номинальный вторичный ток, А                                  | 5          |                                                        |
| Класс точности вторичных обмоток для измерений и учета        | 0,5        |                                                        |
| Номинальная вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$ , В·А | 30         |                                                        |
| Номинальная частота, Гц                                       | 50         |                                                        |
| Масса, кг, не более                                           | 440        |                                                        |

Таблица 2 – Основные технические характеристики ТФЗМ-110

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                        | Количество |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Трансформатор тока ТФЗМ-110 (заводские номера: 58255, 58266, 58257, 58391, 58397, 58619, 58573, 8176, 58267, 8144.) | 10 шт.     |
| Трансформатор тока ТФЗМ-110. Паспорт                                                                                | 10 экз.    |

## Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока ТФЗМ-110

ГОСТ 8.217-2003 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Трансформаторы тока. Методика поверки.

## Правообладатель

ПО «Запорожтрансформатор», Украина  
Адрес: Украина, г. Запорожье, Днепровское шоссе, 3

## Изготовитель

ПО «Запорожтрансформатор», Украина (изготовлены в 1993, 1994 г.)  
Адрес: Украина, г. Запорожье, Днепровское шоссе, 3

## 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  
Web-сайт: www.vniims.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» августа 2022 г. № 2131**

Регистрационный № 86521-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси Черемшанского ЦДНГ АО «Булгарнефть»**

**Назначение средства измерений**

Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси Черемшанского ЦДНГ АО «Булгарнефть» (далее по тексту – СИКНС) предназначена для автоматизированных измерений массового расхода и массы нефтегазоводяной смеси, определения массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси.

**Описание средства измерений**

Принцип действия СИКНС основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефти в составе нефтегазоводяной смеси (далее по тексту – нефти) с помощью расходомеров массовых MicroMotion модели CMF (далее по тексту – МПР). Выходные электрические сигналы измерительных преобразователей МПР поступают на соответствующие входы комплекса измерительно-вычислительного «ОКТОПУС-Л» (OCTOPUS-L) (далее по тексту – ИВК), который преобразует их и вычисляет массу нефти в составе нефтегазоводяной смеси по реализованному в нем алгоритму.

Массу нетто нефти определяют как разность массы нефти и массы балласта. Массу балласта определяют как сумму масс воды, хлористых солей и механических примесей, свободного и растворенного газов в нефти.

Конструктивно СИКНС состоит из блока фильтров, блока измерительных линий (БИЛ), узла подключения передвижной поверочной установки (ПУ), блока измерений параметров нефти (далее по тексту – БИК) и системы сбора и обработки информации (далее по тексту – СОИ). Технологическая обвязка и запорная арматура СИКНС не допускает неконтролируемые пропуски и утечки нефтегазоводяной смеси.

БИЛ состоит из входного и выходного коллекторов, рабочей измерительной линии (ИЛ) и контрольно-резервной ИЛ.

БИК выполняет функции измерения и оперативного контроля параметров нефти, а также отбора проб для лабораторного контроля параметров нефти. Отбор представительной пробы нефти в БИК осуществляется по ГОСТ 2517-2012.

Узел подключения передвижной ПУ предназначен для проведения поверки и контроля метрологических характеристик (КМХ) МПР по передвижной ПУ.

СОИ обеспечивает сбор, хранение и обработку измерительной информации. В состав СОИ входят: два ИВК (рабочий и резервный), осуществляющие сбор измерительной информации и формирование отчетных данных; два автоматизированных рабочих места оператора на базе ПО ПК «Rate АРМ оператора УУН» (основное и резервное) (далее по тексту – АРМ оператора), оснащенные средствами отображения, управления и печати.

В состав СИКНС входят следующие средства измерений (СИ) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее по тексту – рег. №)), приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Состав СИКНС

| Наименование СИ                                               | Рег. №   |
|---------------------------------------------------------------|----------|
| Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion                    | 45115-16 |
| Преобразователи давления измерительные Deltabar S PMD75       | 72796-18 |
| Преобразователи давления измерительные Cerabar S PMP71        | 71892-18 |
| Преобразователи давления измерительные Cerabar M PMP51        | 41560-09 |
| Датчики температуры TMT142R                                   | 63821-16 |
| Расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400            | 57762-14 |
| Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» (OCTOPUS-L) | 76279-19 |
| Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм                             | 14557-15 |
| Влагомеры сырой нефти ВСН-2                                   | 24604-12 |

В состав СИКНС входят показывающие СИ давления и температуры, применяемые для контроля технологических режимов работы СИКНС.

СИКНС обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массы нефти;
- автоматизированное вычисление массы нетто нефти;
- автоматическое измерение давления и температуры нефти;
- автоматическое измерение объемной доли воды в нефти;
- автоматический и ручной отбор пробы нефти;
- поверка и КМХ МПР по передвижной ПУ, КМХ рабочего МПР по контрольно-резервному МПР;
- отображение, регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов, протоколов КМХ;
- защита информации от несанкционированного доступа.

Знак утверждения типа наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКНС типографским способом.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ, входящие в состав СИКНС, обеспечена возможность пломбирования в соответствии с МИ 3002-2006.

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

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится ударным способом на шильд-табличку блок-бокса СИКНС.

### Программное обеспечение

обеспечивает реализацию функций СИКНС. Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) СИКНС реализована в ИВК и АРМ оператора.

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

Т а б л и ц а 2 – Идентификационные данные ПО СИКНС

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение      |           |
|----------------------------------------------|---------------|-----------|
|                                              | АРМ оператора | ИВК       |
| Идентификационное наименование ПО            | RateCalc.dll  | Formula.o |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | 2.4.1.1       | 1.000     |
| Цифровой идентификатор ПО                    | F0737B4F      | E4430874  |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32         | CRC32     |

## Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                   | Значение   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Диапазон измерений массового расхода нефтегазоводяной смеси, т/ч                                              | от 5 до 30 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефти в составе нефтегазоводяной смеси, %       | $\pm 0,25$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе нефтегазоводяной смеси, % | $\pm 0,35$ |

Т а б л и ц а 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Значение                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Измеряемая среда                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | смесь<br>нефтегазоводяная                                                            |
| Характеристики измеряемой среды:<br>– плотность в рабочем диапазоне температур, кг/м <sup>3</sup><br>– давление, МПа<br>– температура, °С<br>– объемная доля воды, %, не более<br>– массовая доля механических примесей, %, не более<br>– массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более<br>– содержание свободного газа, %, не более<br>– содержание растворенного газа, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup> , не более | от 830 до 970<br>от 0,1 до 3,0<br>от +5 до +45<br>5,0<br>0,05<br>16458<br>0,2<br>0,7 |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 220 $\pm$ 22, 380 $\pm$ 38<br>50 $\pm$ 1                                             |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– в технологическом помещении, не менее<br>– в блоке аппаратурном<br>– относительная влажность при +25°С, %, не более<br>– атмосферное давление, кПа                                                                                                                                                                                                                       | +5<br>от +15 до +30<br>90<br>от 86,0 до 106,7                                        |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 25                                                                                   |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20000                                                                                |
| Режим работы СИКНС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | непрерывный                                                                          |

## Знак утверждения типа наносится

на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКНС типографским способом.

## Комплектность средства измерений

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

| Наименование                                                                                                          | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси Черемшанского ЦДНГ АО «Булгарнефть», заводской № 570 | –           | 1 шт.      |
| Инструкция по эксплуатации                                                                                            | –           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в документе «ГСИ. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси Черемшанского ЦДНГ АО «Булгарнефть», ФР.1.29.2022.42545.

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

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

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

**Правообладатель**

Акционерное общество «Булгарнефть» (АО «Булгарнефть»)

Адрес: 423452, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Белоглазова, д. 26

ИНН 1644005296

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Нефтегазинжиниринг» (ООО «НПП «Нефтегазинжиниринг»)

Адрес: 450027, Республика Башкортостан, г. Уфа, Индустриальное шоссе, д. 55

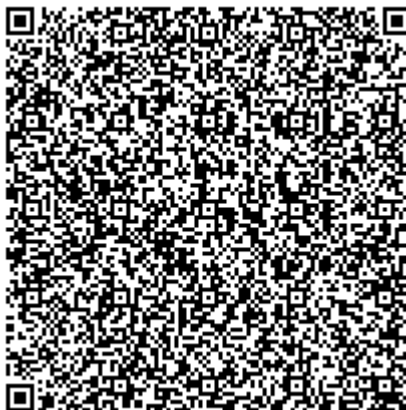
ИНН 0278093583

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» августа 2022 г. № 2131**

Регистрационный № 86522-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счётчики холодной и горячей воды крыльчатые ZR**

**Назначение средства измерений**

Счётчики холодной и горячей воды крыльчатые ZR (далее – счётчики) предназначены для измерений объёма холодной питьевой воды по СанПиН 2.1.4.1074-01 и воды в тепловых сетях по СанПиН 2.1.4.2496-09, протекающей по трубопроводам в жилых домах и промышленных зданиях.

**Описание средства измерений**

Счётчики состоят из крыльчатого преобразователя расхода и счётного механизма. Крыльчатый преобразователь состоит из корпуса с крышкой, внутри которого расположена крыльчатка. Счётный механизм содержит масштабирующий редуктор со стрелочными и роликовыми указателями объема.

Принцип работы счётчиков состоит в измерении числа оборотов крыльчатки, вращающейся под воздействием потока протекающей воды. Поток воды через входной патрубок попадает внутрь преобразователя расхода и далее поступает в измерительную полость, внутри которой на специальных опорах вращается крыльчатка. Затем вода изливается из выходного патрубка преобразователя расхода. Число оборотов крыльчатки пропорционально количеству протекающей воды. Вращение крыльчатки в зависимости от модификации счётчиков передается в счётный механизм непосредственно через общую ось (счётчики-«мокроходы») либо посредством магнитной муфты (счётчики-«сухоходы»), защищенной от воздействия извне антимагнитным кольцом. Счётный механизм обеспечивает, благодаря масштабирующему редуктору, возможность снятия показаний счётчика воды в целых м<sup>3</sup> и долях м<sup>3</sup> (литрах). В счётном механизме также могут присутствовать стрелочные указатели и сигнальная звёздочка, обеспечивающие повышение разрешающей способности счётчика, в том числе при его поверке или калибровке.

Счётчики выпускаются в пяти модификациях: ЕТ, МТ, MNK, IMF, Minomess. В зависимости от модификации, счётчики могут иметь определённые исполнения.

Счётчики модификации ЕТ – одноструйные счётчики горячей и холодной воды, с диаметром условного прохода от 15 до 20 мм, вращение крыльчатки передается в счётный механизм посредством магнитной муфты («сухоход»). Счётчики модификации МТ – многоструйные счётчики горячей и холодной воды, с диаметром условного прохода от 15 до 50 мм, вращение крыльчатки передается в счётный механизм посредством магнитной муфты – «сухоход». Структура обозначения счётчиков модификаций ЕТ, МТ: X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub>X<sub>4</sub>-X<sub>5</sub>-X<sub>6</sub>-X<sub>7</sub>-X<sub>8</sub>, где X<sub>1</sub> – исполнение по распределению потока: «Е» – одноструйный или «М» – многоструйный; X<sub>2</sub> – исполнение по смазке счётного механизма: «Т» – «сухоход»; X<sub>3</sub> – исполнение по температуре измеряемой воды: «К» – холодной (от плюс 5 до плюс 50 °С) или «W» – горячей (от плюс 5 до плюс 90 °С); X<sub>4</sub> – исполнение по способу съёма измерительной информации: «D» – конструкция счётчика (счётный механизм оснащен специальным дисковым и/или стрелочным

указателем, а корпус имеет технологическое посадочное крепление) позволяет установить накладной электронный модуль EDC, для снятия измерительной информации и передачи ее на внешние устройства; X<sub>5</sub> – исполнение по особенностям монтажа: «FA» или «F» – для монтажа на вертикальном трубопроводе с нисходящим потоком, «ST» – то же, но с восходящим потоком; X<sub>6</sub> – наличие встроенного датчика электрических импульсов на базе геркона: «I» – наличие датчика; «N» – датчика нет, но возможно дооснащение внешним датчиком такого типа; X<sub>7</sub> – особенность корпуса: «M» – счётный механизм со смотровым окном из минерального стекла; X<sub>8</sub> – особенность корпуса: «CC» – счётный механизм помещён в вакуумный медный стакан со смотровым окном. Обозначения X<sub>5</sub>, X<sub>7</sub>, X<sub>8</sub> у конкретной модели счётчика могут отсутствовать в зависимости от его исполнения, допускается приводить обозначения X<sub>5</sub>, X<sub>6</sub>, X<sub>7</sub>, X<sub>8</sub> в другом порядке с сохранением значащих символов.

Счётчики модификации MNK – многоструйные счётчики холодной воды, с диаметром условного прохода от 15 до 50 мм, вращение крыльчатки передается в счётный механизм непосредственно через общую ось – «мокроход». Структура обозначения счётчиков модификации MNK: X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub>-X<sub>4</sub>-X<sub>5</sub>, где X<sub>1</sub> – исполнение по распределению потока: «M» – многоструйный; X<sub>2</sub> – исполнение по смазке счётного механизма: «N» – «мокроход»; X<sub>3</sub> – исполнение по температуре измеряемой воды: «K» – холодная (от плюс 5 до плюс 50 °C); X<sub>4</sub> – особенность корпуса: «RP» – защищённый «мокроход», счётный механизм которого помещён в герметичную глицериновую капсулу; X<sub>5</sub> – наличие встроенного датчика электрических импульсов на базе геркона: «I» – наличие датчика; «N» – датчика нет, но возможно дооснащение внешним датчиком такого типа. Обозначение X<sub>4</sub> у стандартного исполнения счётчика модификации MNK отсутствует.

Счётчики модификации IMF – многоструйные счётчики, с диаметром условного прохода от 25 до 40 мм, вращение крыльчатки передается в счётный механизм посредством магнитной муфты – «сухоход». Особенностью данной модификации является встроенный датчик электрических импульсов на базе геркона, также данная модификация имеет исполнения по особенностям монтажа: «FA» или «F» – для монтажа на вертикальном трубопроводе с нисходящим потоком, «ST» – то же, но с восходящим потоком. Данная модификация преимущественно предназначена для работы в составе теплосчётчиков.

Счётчики модификации Minomess – одноструйные счётчики горячей и холодной воды, с диаметром условного прохода от 15 до 20 мм, вращение крыльчатки передается в счётный механизм посредством магнитной муфты – «сухоход». Особенностью данной модификации является встроенный электронный модуль EDC для беспроводной передачи измерительной информации.

Счётчики с импульсным датчиком на базе геркона или электронным модулем EDC позволяют проводным или беспроводным способом дистанционно передавать электрические импульсы пропорционально количеству прошедшей через счётчик воды, и/или другую измерительную информацию.

Счётчики предназначены для эксплуатации как в виде самостоятельного устройства, так и в составе информационно измерительных систем и информационно-вычислительных комплексов контроля и учета энергоресурсов.

Счётчики предназначены для установки как на горизонтальных, так и на вертикальных участках трубопроводов.

Многоструйный счётчик отличается от одноструйного наличием рассекателя потока, разделяющего поток воды перед лопастями крыльчатки на несколько струй.

Нанесение знаков поверки и утверждения типа на счётчики не предусмотрено.

Внешний вид и места пломбировки счётчиков модификаций ЕТ и Minomess представлены на рисунке 1. Пломбирование модификации ЕТ осуществляется пластиковым пломбировочным кольцом, модификации Minomess – пластиковой штифтовой пломбой, установленной в отверстия крышки счётного механизма. Места нанесения пломб обозначены стрелками на рисунке.

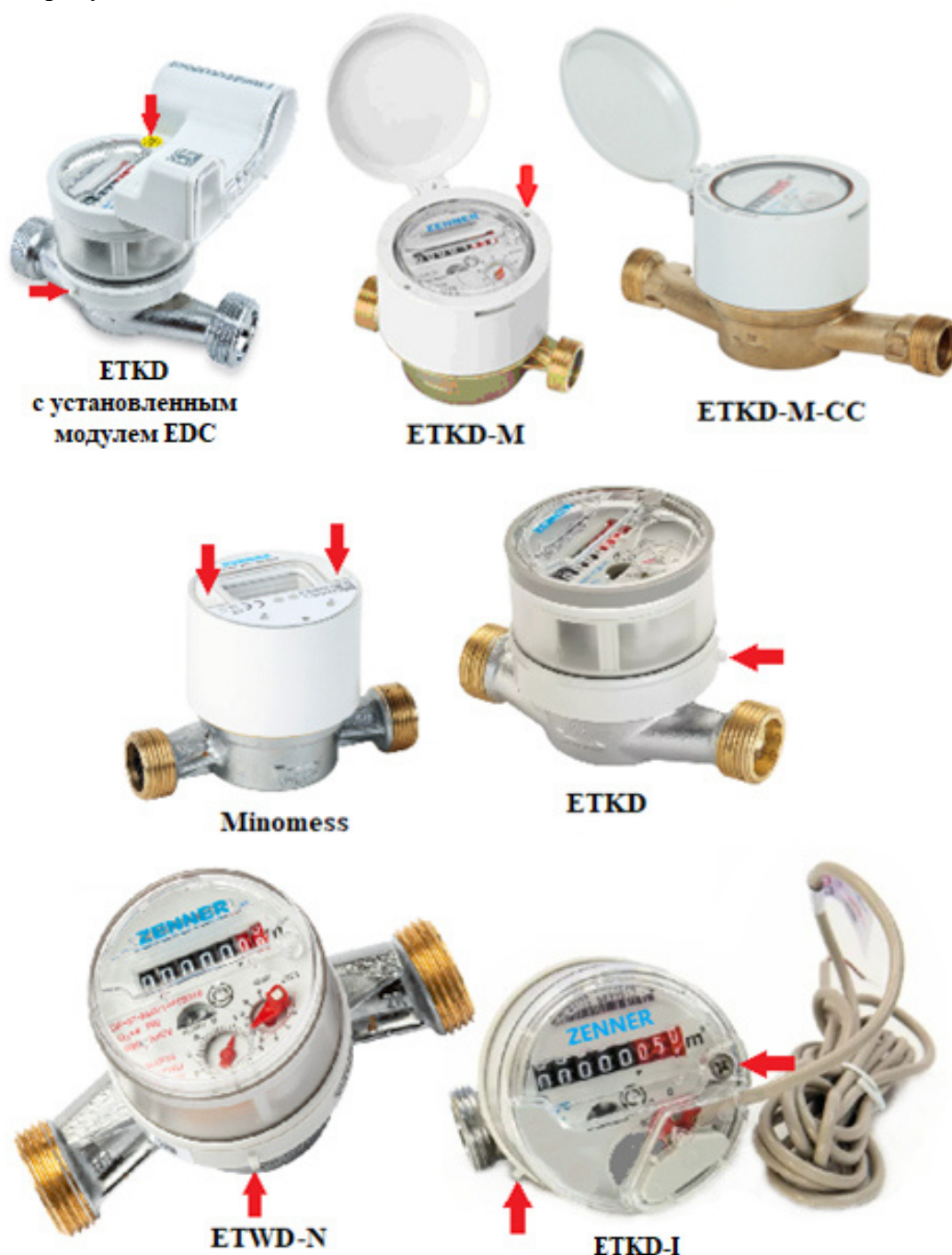


Рисунок 1

Внешний вид и места пломбировки счётчиков модификаций МТ и IMF представлены на рисунке 2. Пломбирование модификаций МТ и IMF осуществляется проволоочно-свинцовой пломбой, продетой через ушко на корпусе счётчика и отверстие в заглушке регулировочного винта. Места нанесения пломб обозначены стрелками на рисунке.



Рисунок 2

Внешний вид и места пломбирования счётчиков модификации MNK представлены на рисунке 3. Пломбирование модификации MNK осуществляется проволоочно-свинцовой пломбой, продетой через ушко на корпусе счётчика и отверстие в заглушке регулировочного винта. Места нанесения пломб обозначены стрелками на рисунке.



Рисунок 3

Заводской номер представляет собой цифробуквенное обозначение вида ABCD0000000000, 0ABC00 00000000 или 0000 00000000. Такой номер наносится на лицевую часть счётчика, как отмечено на рисунке 4. Допускается для идентификации конкретного счётчика, в том числе в его паспорте, указывать только последние 8 цифр номера (например, на рисунке 1: 13163766; 15158570; 20020249). При наличии на лицевой части двух заводских номеров приоритетным является указанный внутри корпуса счётчика либо на кольце счётного механизма; второй номер в этом случае (EZRI14 55017883 на рисунке 1 б) относится к встроенному электронному модулю EDC.

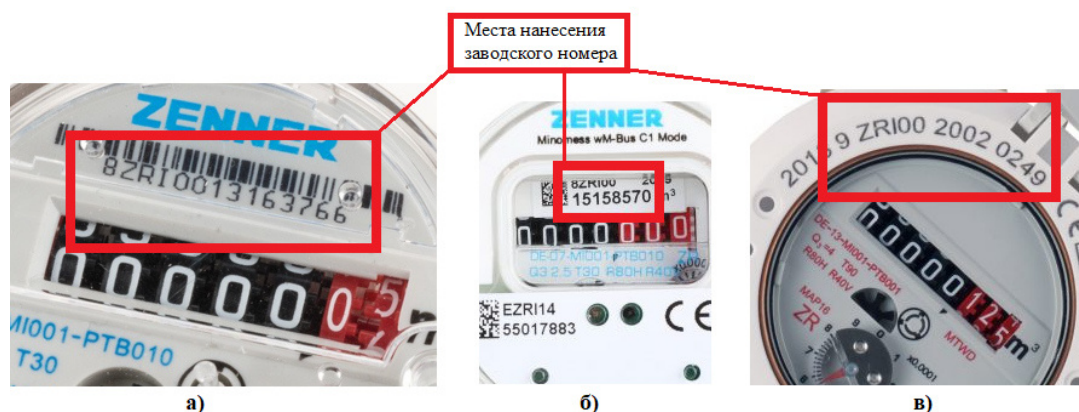


Рисунок 4

### Программное обеспечение

Для дистанционного получения результатов измерений со счётчиков используется электронный модуль EDC (встроенный в корпус счётчиков модификации Minomess или накладной, может применяться со счётчиками модификаций ET, MT), который имеет внутреннее микропрограммное обеспечение (далее – МПО).

МПО записывается в память модуля EDC при изготовлении и в дальнейшем не может быть изменено, прочитано или загружено через какой-либо интерфейс, поскольку пользователь не имеет к нему доступа. МПО обеспечивает передачу во внешние системы результатов измерений и диагностической информации в соответствии с работой счётчика.

Идентификационные данные МПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

| Идентификационные данные (признаки)                 | Значение |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование МПО                  | ZR_EDC   |
| Номер версии (идентификационный номер) МПО, не ниже | 1.0      |
| Цифровой идентификатор МПО                          | -        |

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и случайных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                       | Значение                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Диапазон измерений, м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                                                                             | в соответствии с таблицей 3                 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема, %                                                                                                                                                                 |                                             |
| - для модификаций ET, MT, MNK, Minomess                                                                                                                                                                                           |                                             |
| от Q <sub>1</sub> до Q <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                               | ±5                                          |
| от Q <sub>2</sub> до Q <sub>4</sub> включ.                                                                                                                                                                                        | ±2                                          |
| - для модификации IMF                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| класс 2                                                                                                                                                                                                                           | ±(2+0,02·q <sub>p</sub> /q)                 |
| класс 3                                                                                                                                                                                                                           | ±(3+0,05·q <sub>p</sub> /q), но не более ±5 |
| Примечание – Обозначения и значения Q <sub>1</sub> , Q <sub>2</sub> , Q <sub>4</sub> , q <sub>p</sub> в соответствии с таблицей 3, м <sup>3</sup> /ч;<br>q – объемный расход при котором происходит измерение, м <sup>3</sup> /ч. |                                             |

Таблица 3 – Значения минимального, номинального и максимального объемного расхода счётчиков в зависимости от модификации

| Модификации ЕТ, Minomess                                |  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 15                                                      |  |       |       |       |       |       |       |       |       | 20    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Номинальный диаметр (D <sub>N</sub> ), мм               |  | 1,0   |       | 1,5   |       | 1,5   |       | 1,5   |       | 1,5   |       | 1,5   |       | 1,5   |       | 1,5   |       | 2,5   |       |
| Номинальный расход (Q <sub>n</sub> ), м³/ч              |  | 1,6   |       | 2,5   |       | 2,5   |       | 2,5   |       | 2,5   |       | 2,5   |       | 2,5   |       | 2,5   |       | 4,0   |       |
| Постоянный расход (Q <sub>3</sub> ), м³/ч               |  | 2,0   |       | 3,1   |       | 3,1   |       | 3,1   |       | 3,1   |       | 3,1   |       | 3,1   |       | 3,1   |       | 5,0   |       |
| Максимальный расход (Q <sub>4</sub> ), м³/ч             |  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Ориентация при монтаже (далее – монтаж)*                |  | H     |       | V     |       | H     |       | H     |       | V     |       | V     |       | H     |       | H     |       | V     |       |
| Диапазон соотношений (Q <sub>3</sub> /Q <sub>1</sub> )  |  | R100  | R80   | R40   | R160  | R80   | R63   | R40   | R160  | R80   | R63   | R40   | R160  | R80   | R63   | R40   | R160  | R80   | R63   |
| Переходный расход (Q <sub>2</sub> ), м³/ч               |  | 0,026 | 0,032 | 0,064 | 0,026 | 0,050 | 0,064 | 0,100 | 0,026 | 0,050 | 0,064 | 0,100 | 0,026 | 0,050 | 0,064 | 0,100 | 0,040 | 0,080 | 0,160 |
| Минимальный расход (Q <sub>1</sub> ), м³/ч              |  | 0,016 | 0,020 | 0,040 | 0,016 | 0,031 | 0,040 | 0,063 | 0,016 | 0,031 | 0,040 | 0,063 | 0,016 | 0,031 | 0,040 | 0,063 | 0,025 | 0,050 | 0,100 |
| Порог чувствительности (Π <sub>ч</sub> ), л/ч, не более |  | 5     | 9     | 9     | 5     | 5     | 9     | 9     | 5     | 5     | 9     | 9     | 5     | 5     | 9     | 9     | 7     | 9     | 13    |
| Модификация МТ                                          |  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| D <sub>N</sub> , мм                                     |  | 15    |       | 20    |       | 25    |       | 32    |       | 40    |       | 50    |       |       |       |       |       |       |       |
| Q <sub>n</sub> , м³/ч                                   |  | 1,5   |       | 2,5   |       | 3,5   |       | 6     |       | 10    |       | 15    |       |       |       |       |       |       |       |
| Q <sub>3</sub> , м³/ч                                   |  | 2,5   |       | 4,0   |       | 6,3   |       | 10    |       | 16    |       | 25    |       |       |       |       |       |       |       |
| Q <sub>4</sub> , м³/ч                                   |  | 3,1   |       | 5,0   |       | 7,9   |       | 13    |       | 20    |       | 31    |       |       |       |       |       |       |       |
| Монтаж*                                                 |  | H     |       | V     |       | H     |       | H     |       | V     |       | H     |       | V     |       | H     |       | V     |       |
| Q <sub>3</sub> /Q <sub>1</sub>                          |  | R100  | R80   | R40   | R160  | R80   | R40   | R160  | R80   | R50   | R160  | R80   | R50   | R160  | R80   | R40   | R160  | R80   | R40   |
| Q <sub>2</sub> , м³/ч                                   |  | 0,040 | 0,050 | 0,100 | 0,040 | 0,080 | 0,160 | 0,063 | 0,126 | 0,253 | 0,100 | 0,200 | 0,400 | 0,160 | 0,320 | 0,640 | 0,250 | 0,500 | 1,000 |
| Q <sub>1</sub> , м³/ч                                   |  | 0,025 | 0,031 | 0,063 | 0,025 | 0,050 | 0,100 | 0,039 | 0,079 | 0,160 | 0,063 | 0,125 | 0,250 | 0,100 | 0,200 | 0,400 | 0,156 | 0,310 | 0,625 |
| Π <sub>ч</sub> , л/ч, не более                          |  | 9     |       | 9     |       | 17    |       | 17    |       | 39    |       | 45    |       |       |       |       |       |       |       |
| Модификация MNK                                         |  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| D <sub>N</sub> , мм                                     |  | 15    |       | 20    |       | 25    |       | 32    |       | 40    |       | 50    |       |       |       |       |       |       |       |
| Q <sub>n</sub> , м³/ч                                   |  | 1,5   |       | 2,5   |       | 3,5   |       | 6     |       | 10    |       | 15    |       |       |       |       |       |       |       |
| Q <sub>3</sub> , м³/ч                                   |  | 2,5   |       | 4,0   |       | 6,3   |       | 10    |       | 16    |       | 25    |       |       |       |       |       |       |       |
| Q <sub>4</sub> , м³/ч                                   |  | 3,1   |       | 5,0   |       | 7,9   |       | 13    |       | 20    |       | 31    |       |       |       |       |       |       |       |
| Монтаж*                                                 |  | H     |       | V     |       | H     |       | H     |       | V     |       | H     |       | V     |       | H     |       | H     |       |
| Q <sub>3</sub> /Q <sub>1</sub>                          |  | R200  | R160  | R50   | R200  | R160  | R80   | R200  | R160  | R80   | R200  | R160  | R80   | R200  | R160  | R63   | R160  | R80   | R80   |
| Q <sub>2</sub> , м³/ч                                   |  | 0,020 | 0,030 | 0,080 | 0,032 | 0,040 | 0,080 | 0,050 | 0,063 | 0,126 | 0,080 | 0,100 | 0,200 | 0,120 | 0,160 | 0,500 | 0,250 | 0,500 | 0,500 |
| Q <sub>1</sub> , м³/ч                                   |  | 0,013 | 0,015 | 0,050 | 0,020 | 0,025 | 0,050 | 0,032 | 0,039 | 0,079 | 0,050 | 0,063 | 0,125 | 0,080 | 0,100 | 0,250 | 0,156 | 0,310 | 0,310 |
| Π <sub>ч</sub> , л/ч, не более                          |  | 3     |       | 4     |       | 9     |       | 9     |       | 19    |       | 24    |       |       |       |       |       |       |       |

Продолжение таблицы 3

|                                                        |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Модификация IMF                                        |      |      |      |      |      |      |      |
| Номинальный диаметр D <sub>N</sub> , мм                | 25   |      |      | 32   |      | 40   |      |
| Номинальный расход q <sub>p</sub> , м <sup>3</sup> /ч  | 3,5  |      |      | 6,0  |      | 10,0 |      |
| Минимальный расход q <sub>i</sub> , м <sup>3</sup> /ч  | 0,12 | 0,14 | 0,24 | 0,12 | 0,24 | 0,20 | 0,40 |
| Максимальный расход q <sub>s</sub> , м <sup>3</sup> /ч | 7,0  |      |      | 12,0 |      | 20,0 |      |
| Примечание: Н – горизонтально, V – вертикально         |      |      |      |      |      |      |      |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Значение                                                                                                                |                                |                                      |                                |                                |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Рабочие условия эксплуатации<br>- диапазон температур измеряемой среды, °C<br>– модификации ЕТК, МТК, MNK, Minomess<br>– модификации ЕТW, МТW, Minomess<br>– модификация IMF<br>- максимальное рабочее давление, МПа<br>- диапазон температур окружающей среды, °C<br>- относительная влажность при +35 °C, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от +5 до +30 или от +5 до +50<br>от +5 до +90<br>от +5 до +120<br>1,6 или 2,5<br>от +5 до +55<br>95<br>от 84,0 до 106,7 |                                |                                      |                                |                                |                                |
| Модификации ЕТ, Minomess<br>габаритные размеры счётчиков, мм, не более<br>– условный диаметр, мм<br>– длина<br>– ширина<br>– высота<br>масса, кг, не более                                                                                                                                                                                          | 15<br>80 или 110 или 130<br>76<br>95<br>0,55                                                                            |                                | 20<br>80 или 130<br>76<br>95<br>0,65 |                                |                                |                                |
| Модификации МТ, MNK, IMF<br>габаритные размеры счётчиков, мм, не более<br>– условный диаметр, мм<br>– длина<br>– ширина<br>– высота<br>масса, кг, не более                                                                                                                                                                                          | 15<br>170<br>100<br>200<br>1,6                                                                                          | 20<br>190<br>100<br>200<br>1,6 | 25<br>260<br>110<br>210<br>2,2       | 32<br>260<br>110<br>210<br>2,3 | 40<br>300<br>120<br>220<br>4,2 | 50<br>300<br>170<br>250<br>4,4 |
| Емкость счётного механизма, м <sup>3</sup> , до                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 99999,9999                                                                                                              |                                |                                      |                                |                                |                                |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12                                                                                                                      |                                |                                      |                                |                                |                                |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 110000                                                                                                                  |                                |                                      |                                |                                |                                |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                          | Количество | Примечание                            |
|-------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| Счётчик                                               | 1 шт.      | Поставляется в соответствии с заказом |
| Комплект монтажных частей (гайки, прокладки, штуцеры) | 1 компл.   |                                       |
| Паспорт                                               | 1 шт.      |                                       |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в разделе «Метод измерений» документа «Счётчики холодной и горячей воды крыльчатые ZR. Паспорт».

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

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Стандарт предприятия “ZENNER International GmbH & Co. KG”, Германия.

**Правообладатель**

“ZENNER International GmbH & Co. KG”, Германия.

Адрес: Römerstadt 4, 66121 Saarbrücken, Deutschland

Телефон/факс: +49-(681)-99-676-0/3100

[www.zenner.com](http://www.zenner.com)

**Изготовитель**

“ZENNER International GmbH & Co. KG”, Германия.

Адрес: Römerstadt 4, 66121 Saarbrücken, Deutschland

Телефон/факс: +49-(681)-99-676-0/3100

[www.zenner.com](http://www.zenner.com)

**Испытательный центр**

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

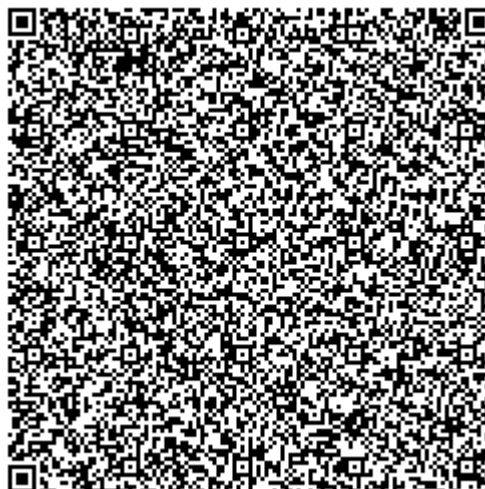
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8

Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12

Web-сайт: <http://www.kip-mce.ru>

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерения перепада давлений С 041

#### **Назначение средства измерений**

Системы измерения перепада давлений С041 (далее – системы) предназначены для преобразования в электрический сигнал перепада давлений жидких и газообразных агрессивных и неагрессивных сред в системах терморегулирования, пневмогидросистемах ракетно-космической техники.

#### **Описание средства измерений**

Система состоит из индуктивного преобразователя (ПИ) и блока усиления (БУ), соединенных между собой кабельной перемычкой. Для защиты от обрыва проводов внутри кабельной перемычки расположен металлический канат.

Основными составными частями ПИ являются (см.рисунок 2):

- чувствительный элемент, состоящий из мембраны со штоком (поз.1), к которому приварена ферромагнитная втулка (поз.2);
- преобразователь (поз.3), состоящий из двух катушек индуктивности, соединенных в мостовую схему, и являющихся активными плечами моста. В качестве пассивных плеч моста используются тензорезисторы.

Принцип работы системы основан на дифференциально-индуктивном методе преобразования. Выходной сигнал изменяется в зависимости от приложенной к ПИ разности давлений. ПИ имеет две приемные полости, в которые подается давление рабочей среды через штуцеры А и Б. Большее давление подается в штуцер А. Разность давлений, подаваемых в штуцера А и Б, вызывает прогиб мембраны и перемещение ферромагнитного штока внутри преобразователя, которое ведет к изменению индуктивности катушек преобразователя и следовательно к разбалансу мостовой схемы, пропорционально величине разности давлений. Разбаланс мостовой схемы преобразуется БУ в аналоговый сигнал – напряжение постоянного тока.

Установка ПИ на изделия осуществляется гайкой М20х1,5-6Н, входящей в состав системы, а для установки БУ предусмотрены четыре отверстия Ø4,5 Н14 на его корпусе.

Соединение ПИ с БУ (разъем ВХОД 1) опломбировано металлической пломбой (с проволокой) в соответствии ОСТ 92-8918 способом 1. При установке системы на изделие допускается расстыковывать ПИ с БУ, с последующим пломбировкой бумажной пломбой место соединения розетки ВХОД Х1 и вилки ВХОД Х1 в соответствии с ОСТ 92-8918.

Нанесение знака поверки и знака утверждения типа на датчики не предусмотрено.

Общий вид системы, место обозначения варианта исполнения, заводского номера и место пломбирования приведены на рисунке 1. Габаритно-установочные размеры системы приведены на рисунке 2.

Системы имеют 11 вариантов исполнения в зависимости от диапазона измерений и варианта исполнения блока усиления в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

| Индекс и вариант исполнения системы | Диапазон измерений, $10^5$ Па (кгс/см <sup>2</sup> ) | Вариант исполнения блока усиления |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| С 041                               | от 0 до 0,3                                          | Bm5.127.022-01                    |
| С 041-01                            | от 0 до 0,6                                          | Bm5.127.022-01                    |
| С 041-02                            | от 0 до 1,25                                         | Bm5.127.022-01                    |
| С 041-03                            | от 0 до 2,5                                          | Bm5.127.022-01                    |
| С 041-04                            | от 0 до 5                                            | Bm5.127.022-01                    |
| С 041-05                            | от 0 до 0,3                                          | Bm5.127.022-03                    |
| С 041-06                            | от 0 до 0,6                                          | Bm5.127.022-03                    |
| С 041-07                            | от 0 до 1,25                                         | Bm5.127.022-03                    |
| С 041-08                            | от 0 до 2,5                                          | Bm5.127.022-03                    |
| С 041-09                            | от 0 до 5                                            | Bm5.127.022-03                    |
| С 041-10                            | от минус 1,25 до 1,25                                | Bm5.127.022-01                    |

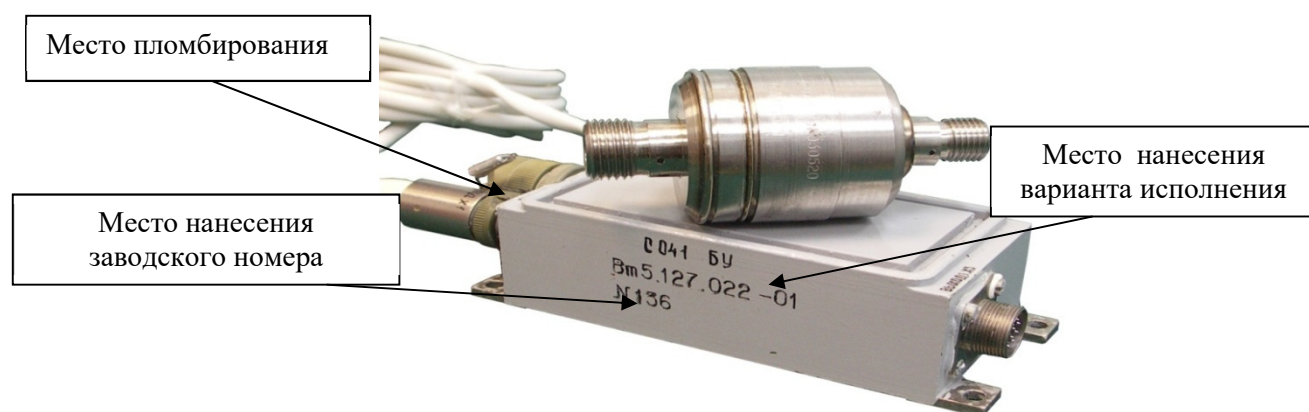
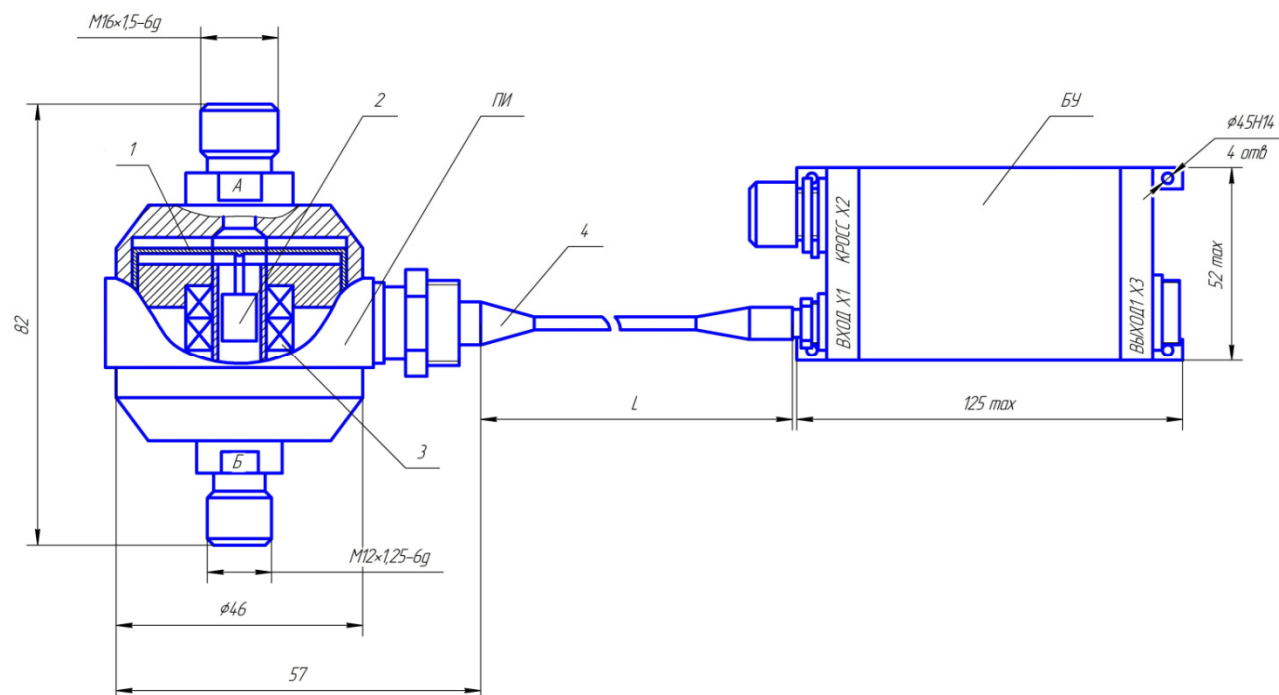


Рисунок 1— Общий вид системы



1 – мембрана; 2 – втулка (ферромагнитная); 3 – преобразователь;  
4 – кабельная перемычка; ПИ – преобразователь индуктивный; БУ – блок усиления

Рисунок 2 – Габаритно-установочные размеры системы

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики системы представлены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 - Метрологические характеристики систем измерения перепада давлений С 041

| Наименование характеристики                                                     | Значение              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Диапазоны измерений перепада давлений, $\times 10^5$ Па (кгс/см <sup>2</sup> ): |                       |
| – для исполнения С 041, С 041-05;                                               | от 0 до 0,3           |
| – для исполнения С 041-01, С 041-06;                                            | от 0 до 0,6           |
| – для исполнения С 041-02, С 041-07;                                            | от 0 до 1,25          |
| – для исполнения С 041-03, С 041-08;                                            | от 0 до 2,5           |
| – для исполнения С 041-04, С 041-09;                                            | от 0 до 5             |
| – для исполнения С 041-10                                                       | от минус 1,25 до 1,25 |
| Начальный выходной сигнал, В:                                                   |                       |
| – для исполнений С 041 – С 041-09;                                              | $0,5 \pm 0,25$        |
| – для исполнений С 041-10                                                       | $3 \pm 0,25$          |

Окончание таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                         | Значение                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Номинальный выходной сигнал, В<br>– при подаче номинального давления в штуцер А:<br>– для исполнений С 041 – С 041-09;<br>– для исполнений С 041-10.<br>– при подаче номинального давления в штуцер Б:<br>– для исполнений С 041-10 | $5,7 \pm 0,25$<br>$5,5 \pm 0,25$<br>$0,5 \pm 0,25$ |
| Пределы допускаемой основной приведенной к нормирующему значению выходного сигнала <sup>1)</sup> погрешности измерений <sup>2)</sup> , %:<br>– для исполнений С 041 – С 041-09;<br>– для исполнений С 041-10                        | $\pm 1,5$<br>$\pm 2,5$                             |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной к нормирующему значению выходного сигнала погрешности измерений от воздействия температуры окружающей среды, %                                                                       | $\pm 5$                                            |

Примечание – 1- Нормирующее значение выходного сигнала – значение равное разности значений номинального и начального выходных сигналов.

2 - Нормальные климатические условия характеризуются: температурой воздуха от + 15 до + 35 °С, относительной влажностью воздуха от 45 до 80 %, атмосферным давлением от  $8,6 \cdot 10^4$  до  $10,6 \cdot 10^4$  Па ( от 645 до 795 мм рт. ст.).

Таблица 3 - Технические характеристики систем измерения перепада давлений С 041

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Напряжение питания, В                                                                                                                                                                          | от 24 до 32                                                                                                     |
| Диапазон температуры окружающей среды, °С                                                                                                                                                      | от минус 50 до + 50                                                                                             |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                                            | 0,700                                                                                                           |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>– индуктивный преобразователь;<br>– блок усиления;<br>– длина кабельной перемычки, мм:<br>– для исполнений С 041 – С 041-09;<br>– для исполнений С 041-10 | $82 \times 57 \times \varnothing 40$<br>$\varnothing 125 \times 52 \times 35$<br>$2500 \pm 150$<br>$500 \pm 50$ |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации, нанесение знака утверждения типа на системы не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность систем С 041

| Наименование                                      | Обозначение     | Количество |
|---------------------------------------------------|-----------------|------------|
| Система                                           | С 041           | 1 шт.      |
| Формуляр                                          | Bm 1.430.041 ФО | 1 экз.     |
| Техническое описание и инструкция по эксплуатации | Bm 1.430.041 ТО | 1 экз.     |
| Методика поверки                                  |                 | 1 экз.     |
| Инструкция по входному контролю                   | Bm1.430.041И11  | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в техническом описании и инструкции по эксплуатации Bm1.430.041ТО

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам С 041**  
Вм1.430.041ТУ. Системы измерения перепада давления С 041. Технические условия;  
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии  
от 29 июня 2018 г. № 1339 «Об утверждении государственной поверочной схемы для  
средств измерений избыточного давления до 4000 Мпа».

**Правообладатель**

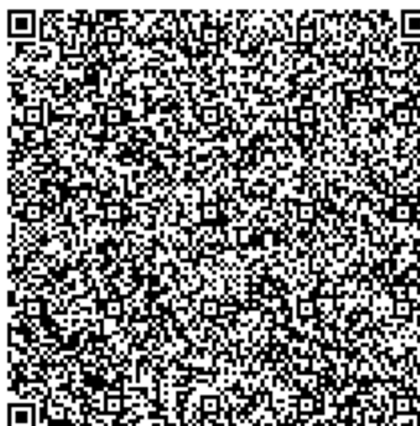
Акционерное общество «Научно-исследовательский институт физических измерений»  
(АО «НИИФИ»)  
ИНН 5836636246  
Адрес: 440026, г. Пенза, ул. Володарского, д. 8/10  
Телефон (факс): (8412) 56-55-63, 55-14-99  
E-mail: [info@niifi.ru](mailto:info@niifi.ru)

**Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт физических измерений»  
(АО «НИИФИ»)  
ИНН 5836636246  
Адрес: 440026, г. Пенза, ул. Володарского, д. 8/10  
Телефон (факс): (8412) 56-55-63, 55-14-99  
E-mail: [info@niifi.ru](mailto:info@niifi.ru)  
Web-сайт: [www.niifi.ru](http://www.niifi.ru)

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт физических измерений»  
(АО «НИИФИ»)  
Володарского ул., д. 8/10, г. Пенза, Российская Федерация, 440026  
Телефон: (8412) 56-26-93,  
Факс: (8412) 55-14-99  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30146-14.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» августа 2022 г. № 2131

Регистрационный № 86524-22

Лист № 1  
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-1000**

**Назначение средства измерений**

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-1000 (далее – резервуар) предназначен для измерения объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

**Описание средства измерений**

Тип резервуара – стальной вертикальный цилиндрический, номинальной вместимостью 1000 м<sup>3</sup>.

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

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

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

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке резервуара.

Резервуар РВС-1000 с заводским номером 14 расположен по адресу: Тюменская область, г. Ишим, ул. Малая Садовая, 205 б, Ишимская нефтебаза ООО «Газпромнефть-Терминал».

Общий вид резервуара РВС-1000 с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-1000 с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование резервуара РВС-1000 не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                  | 1000     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,20    |

Таблица 2 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики         | Значение         |
|-------------------------------------|------------------|
| Условия эксплуатации:               |                  |
| Температура окружающего воздуха, °С | от -50 до +50    |
| Атмосферное давление, кПа           | от 84,0 до 106,7 |
| Средний срок службы, лет, не менее  | 20               |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

## Комплектность средства измерений

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

| Наименование                                   | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар стальной вертикальный цилиндрический | РВС-1000    | 1 шт.      |
| Паспорт                                        | -           | 1 экз.     |
| Градуйровочная таблица                         | -           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Терминал»  
(ООО «Газпромнефть-Терминал»)  
ИНН 5406807595  
Адрес: 630099, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Максима Горького, д. 80,  
помещ. 13  
Телефон: +7 (812) 679-56-00  
Web-сайт: [www.gazprom-neft.ru](http://www.gazprom-neft.ru)  
E-mail: [terminal@gazprom-neft.ru](mailto:terminal@gazprom-neft.ru)

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Терминал»  
(ООО «Газпромнефть-Терминал»)  
ИНН 5406807595  
Адрес: 630099, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Максима Горького, д. 80,  
помещ. 13  
Телефон: +7 (812) 679-56-00  
Web-сайт: [www.gazprom-neft.ru](http://www.gazprom-neft.ru)  
E-mail: [terminal@gazprom-neft.ru](mailto:terminal@gazprom-neft.ru)

**Испытательный центр**

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

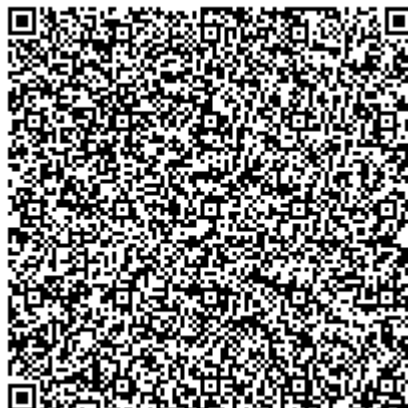
Адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, офис 51

Телефон: +7 9372834420

Факс +7 (843) 515-00-21

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-700

#### Назначение средства измерений

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-700 (далее – резервуар) предназначен для измерения объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

#### Описание средства измерений

Тип резервуара – стальной вертикальный цилиндрический, номинальной вместимостью 700 м<sup>3</sup>.

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

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

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

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабской цифры, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке резервуара.

Резервуар РВС-700 с заводским номером 7 расположен по адресу: Новосибирская область, г. Барабинск, переулок Гутова, 24, Барабинская нефтебаза ООО «Газпромнефть-Терминал».

Общий вид резервуара РВС-700 с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-700 с указанием места нанесения заводского номера  
Пломбирование резервуара РВС-700 не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                  | 700      |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,20    |

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

| Наименование характеристики         | Значение         |
|-------------------------------------|------------------|
| Условия эксплуатации:               |                  |
| Температура окружающего воздуха, °С | от -50 до +50    |
| Атмосферное давление, кПа           | от 84,0 до 106,7 |
| Средний срок службы, лет, не менее  | 20               |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

## Комплектность средства измерений

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

| Наименование                                   | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар стальной вертикальный цилиндрический | РВС-700     | 1 шт.      |
| Паспорт                                        | -           | 1 экз.     |
| Градуировочная таблица                         | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Терминал»  
(ООО «Газпромнефть-Терминал»)

ИНН 5406807595

Адрес: 630099, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Максима Горького, д. 80,  
помещ. 13

Телефон: +7 (812) 679-56-00

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

E-mail: [terminal@gazprom-neft.ru](mailto:terminal@gazprom-neft.ru)

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Терминал»  
(ООО «Газпромнефть-Терминал»)

ИНН 5406807595

Адрес: 630099, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Максима Горького, д. 80,  
помещ. 13

Телефон: +7 (812) 679-56-00

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

E-mail: [terminal@gazprom-neft.ru](mailto:terminal@gazprom-neft.ru)

**Испытательный центр**

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

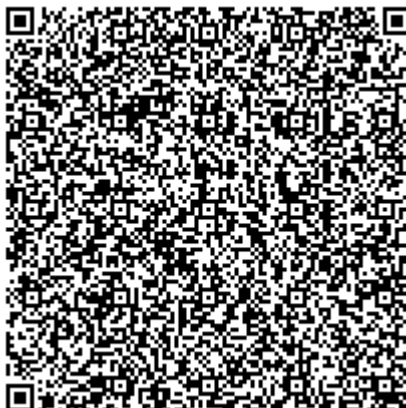
Адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, офис 51

Телефон: +7 9372834420

Факс +7 (843) 515-00-21

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» августа 2022 г. № 2131

Регистрационный № 86526-22

Лист № 1  
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-1000

**Назначение средства измерений**

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-1000 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

**Описание средства измерений**

Тип резервуаров – стальные вертикальные цилиндрические, номинальной вместимостью 1000 м<sup>3</sup>.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой наземные вертикально расположенные стальные сосуды, состоящие из цилиндрической стенки, днища и крыши.

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

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке резервуара.

Резервуары РВС-1000 с заводскими номерами 13, 18 расположены по адресу: Омская область, г. Омск, переулок Нефтяной, 2, Омская нефтебаза ООО «Газпромнефть-Терминал».

Общий вид резервуаров РВС-1000 с указанием мест нанесения заводских номеров приведены на рисунках 1, 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-1000 №13 с указанием места нанесения заводского номера



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид резервуара РВС-1000 №18 с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование резервуаров РВС-1000 не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                  | 1000     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,20    |

Таблица 2 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики         | Значение         |
|-------------------------------------|------------------|
| Условия эксплуатации:               |                  |
| Температура окружающего воздуха, °С | от -50 до +50    |
| Атмосферное давление, кПа           | от 84,0 до 106,7 |
| Средний срок службы, лет, не менее  | 20               |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

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

| Наименование                                   | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар стальной вертикальный цилиндрический | РВС-1000    | 1 шт.      |
| Паспорт                                        | -           | 1 экз.     |
| Градуировочная таблица                         | -           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

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

Приказ Росстандарта № 256 от 7 февраля 2018 г. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Терминал» (ООО «Газпромнефть-Терминал»)

ИНН 5406807595

Адрес: 630099, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Максима Горького, д. 80, помещ. 13

Телефон: +7 (812) 679-56-00

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

E-mail: [terminal@gazprom-neft.ru](mailto:terminal@gazprom-neft.ru)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Терминал» (ООО «Газпромнефть-Терминал»)

ИНН 5406807595

Адрес: 630099, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Максима Горького, д. 80, помещ. 13

Телефон: +7 (812) 679-56-00

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

E-mail: [terminal@gazprom-neft.ru](mailto:terminal@gazprom-neft.ru)

**Испытательный центр**

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

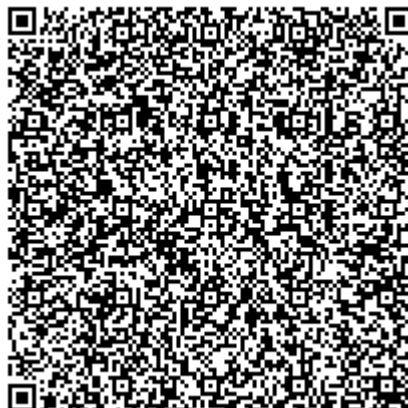
Адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, офис 51

Телефон: +7 9372834420

Факс +7 (843) 515-00-21

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» августа 2022 г. № 2131**

Регистрационный № 86527-22

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-700**

**Назначение средства измерений**

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-700 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

**Описание средства измерений**

Тип резервуаров – стальные вертикальные цилиндрические, номинальной вместимостью 700 м<sup>3</sup>.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой наземные вертикально расположенные стальные сосуды, состоящие из цилиндрической стенки, днища и крыши.

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

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке резервуара.

Резервуары РВС-700 с заводскими номерами 8, 19, 20 расположены по адресу: Свердловская область, г. Талица, п. Троицкий нефтебаза Талицкая ООО «Газпромнефть-Терминал».

Общий вид резервуаров РВС-700 с указанием мест нанесения заводских номеров приведены на рисунках 1, 2, 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-700 №8 с указанием места нанесения заводского номера



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид резервуара РВС-700 №19 с указанием места нанесения заводского номера



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 3 – Общий вид резервуара РВС-700 №20 с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование резервуаров РВС-700 не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                  | 700      |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,20    |

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

| Наименование характеристики         | Значение         |
|-------------------------------------|------------------|
| Условия эксплуатации:               |                  |
| Температура окружающего воздуха, °С | от -50 до +50    |
| Атмосферное давление, кПа           | от 84,0 до 106,7 |
| Средний срок службы, лет, не менее  | 20               |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

## Комплектность средства измерений

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

| Наименование                                   | Обозначение | Количество |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар стальной вертикальный цилиндрический | РВС-700     | 1 шт.      |
| Паспорт                                        | -           | 1 экз.     |
| Градуировочная таблица                         | -           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

## Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Терминал»  
(ООО «Газпромнефть-Терминал»)  
ИНН 5406807595  
Адрес: 630099, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Максима Горького, д. 80, помещ. 13  
Телефон: +7 (812) 679-56-00  
Web-сайт: [www.gazprom-neft.ru](http://www.gazprom-neft.ru)  
E-mail: [terminal@gazprom-neft.ru](mailto:terminal@gazprom-neft.ru)

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Терминал»  
(ООО «Газпромнефть-Терминал»)  
ИНН 5406807595  
Адрес: 630099, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Максима Горького, д. 80, помещ. 13  
Телефон: +7 (812) 679-56-00  
Web-сайт: [www.gazprom-neft.ru](http://www.gazprom-neft.ru)  
E-mail: [terminal@gazprom-neft.ru](mailto:terminal@gazprom-neft.ru)

**Испытательный центр**

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

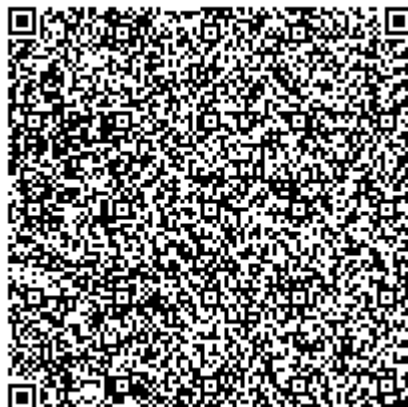
Адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, офис 51

Телефон: +7 9372834420

Факс +7 (843) 515-00-21

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» августа 2022 г. № 2131**

Регистрационный № 86528-22

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Уровнемеры радиоизотопные УР**

**Назначение средства измерений**

Уровнемеры радиоизотопные УР предназначены для непрерывных, бесконтактных измерений уровня жидких и сыпучих веществ, суспензий и пульп, и регулирования положения границы раздела двух сред в технологических резервуарах.

**Описание средства измерений**

Принцип действия уровнемеров радиоизотопных УР (далее – уровнемеры) основан на зависимости ослабления (поглощения) гамма-излучения от толщины слоя, сквозь который проходит излучение. Поток гамма-квантов источника излучения проникает через объект измерения с измеряемой средой и регистрируется сцинтилляционным счетчиком, который преобразует энергию гамма-квантов в электрические импульсы. Электрические импульсы, несущие информацию об уровне измеряемой среды, поступают в блок обработки информации, где анализируются микропроцессорной схемой и преобразуются в значение уровня.

Конструктивно уровнемеры состоят из блока гамма-излучения (источник гамма-излучения и контейнер), блока детектирования, блока обработки информации БОИ-9К, монтажных элементов.

Уровнемеры имеют 4 исполнения в зависимости от метрологических характеристик и типа блока детектирования: УР-0,5К, УР-1,0К, УР-1,5К и УР-1,8К. УР-0,5К включает в себя блок детектирования БГДС-61.500; УР-1,0К включает в себя блок детектирования БГДС-61.1000; УР-1,5К включает в себя блок детектирования БГДС-61.1500; УР-1,8К включает в себя блок детектирования БГДС-61.1800.

Блок детектирования представляет из себя пластиковый сцинтиллятор на основе полистирола, через который проходит гамма-излучение, вызывающее излучение фотонов, впоследствии преобразованное фотоумножителем в электрические импульсы. В состав комплексов может входить несколько блоков детектирования, позволяющие увеличивать диапазон измерений уровня до 8 м.

В уровнемерах применяется источник гамма-излучения с радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  или  $^{60}\text{Co}$ , помещённый в блок гамма-источников типа БГИ-А в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

Заводской номер уровнемеров наносится на маркировочные таблички (шильдик), закрепленные на корпусе блока детектирования механическим способом с нанесением номера ударным методом. Заводской номер имеет числовой формат. Конструкцией уровнемеров не предусмотрена возможность нанесения знака поверки и знака утверждения типа. Корпус уровнемеров металлический, окрашиваемый в цвета, которые определяет изготовитель.

Общий вид уровнемеров представлен на рисунках 1-3. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 1. Схема пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид блоков детектирования

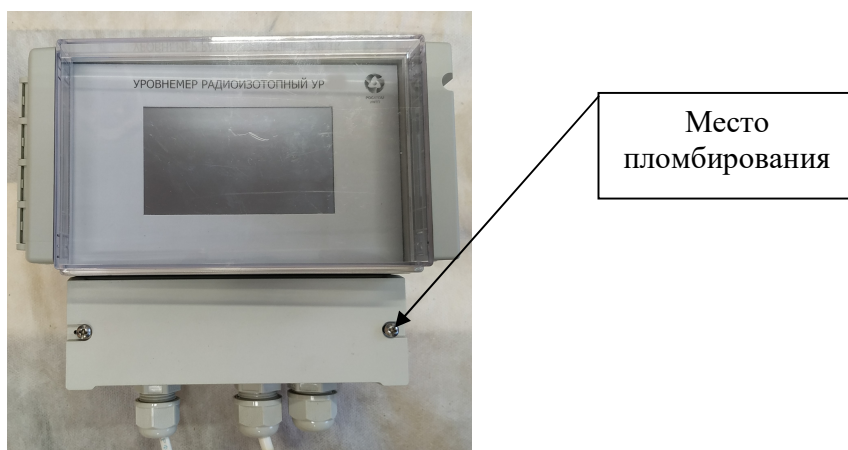


Рисунок 2 – Общий вид блоков обработки информации



Рисунок 3 – Общий вид блоков гамма-излучения

### Программное обеспечение

Уровнемеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1. Метрологически значимая часть ПО защищена от несанкционированного вмешательства программными средствами и пломбированием корпуса блока обработки информации.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение    |
|-------------------------------------------|-------------|
| Идентификационное наименование ПО         | v1-1        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -           |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Значение                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений уровня (для одного детектора) <sup>1</sup> , мм:<br>- УР-0,5К<br>- УР-1,0К<br>- УР-1,5К<br>- УР-1,8К                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | от 0 до 500<br>от 0 до 1000<br>от 0 до 1500<br>от 0 до 1800 |
| Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности <sup>2</sup> , %:<br>- УР-0,5К<br>- УР-1,0К<br>- УР-1,5К<br>- УР-1,8К                                                                                                                                                                                                                                                       | ±1,0<br>±1,0<br>±2,0<br>±2,0                                |
| Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности при имитационном способе поверки <sup>2</sup> , %:<br>- УР-0,5К<br>- УР-1,0К<br>- УР-1,5К<br>- УР-1,8К                                                                                                                                                                                                                      | ±1,5<br>±1,5<br>±2,5<br>±2,5                                |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, %                                                                                                                                                                                                                                        | ±0,25                                                       |
| Примечания:<br><sup>1</sup> Верхнее значение диапазона измерений уровня определяется комплектацией конкретного уровнемера и приводится в руководстве по эксплуатации уровнемера.<br><sup>2</sup> Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровнемера зависят от метода поверки, который определяется особенностями места установки, монтажа уровнемера, и приводятся в руководстве по эксплуатации уровнемера. |                                                             |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                               | Значение                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                                                                                                                   | от 187 до 242<br>от 49,5 до 50,5                        |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                                                                                                                                      | 30                                                      |
| Диапазон выходного аналогового сигнала, мА                                                                                                                                                                                | от 4 до 20                                              |
| Габаритные размеры блока гамма-излучения, мм, не более:<br>- длина<br>- ширина<br>- высота                                                                                                                                | 410<br>290<br>350                                       |
| Габаритные размеры блока детектирования, мм, не более:<br>БГДС-61.500<br>- диаметр<br>- высота<br>БГДС-61.1000<br>- диаметр<br>- высота<br>БГДС-61.1500<br>- диаметр<br>- высота<br>БГДС-61.1800<br>- диаметр<br>- высота | 138<br>835<br>138<br>1345<br>138<br>1845<br>138<br>2145 |
| Габаритные размеры блока обработки информации БОИ-9К, мм, не более:<br>- длина<br>- ширина<br>- высота                                                                                                                    | 190<br>210<br>110                                       |
| Масса блока детектирования, кг, не более:<br>- БГДС-61.500<br>- БГДС-61.1000<br>- БГДС-61.1500<br>- БГДС-61.1800                                                                                                          | 20<br>25<br>30<br>35                                    |
| Масса блока обработки информации БОИ-9К, кг, не более                                                                                                                                                                     | 2                                                       |
| Масса блока гамма-излучения, кг, не более                                                                                                                                                                                 | 115                                                     |
| Условия эксплуатации блока детектирования:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность окружающей среды при температуре 35 °С, без конденсации влаги, %                                            | от -50 до +50<br>от 10 до 95                            |
| Условия эксплуатации блока обработки информации БОИ-9К:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность окружающей среды при температуре 35 °С, без конденсации влаги, %                               | от 5 до 40<br>от 10 до 80                               |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                                                                                             | 70000                                                   |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                                                                                  | 15                                                      |

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность средства измерения**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                                                                                        | Обозначение        | Количество         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Уровнемер радиоизотопный                                                                                                                                                                            | УР                 | 1 шт. <sup>1</sup> |
| Упаковка                                                                                                                                                                                            | -                  | 1 шт.              |
| Комплект монтажных элементов                                                                                                                                                                        | -                  | 1 шт. <sup>2</sup> |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                                                                                         | УЛКА.407541.027 РЭ | 1 экз.             |
| Примечания:<br><sup>1</sup> тип и количество блоков гамма-излучения, блоков обработки информации и блоков детектирования в соответствии с заказом<br><sup>2</sup> поставляется по отдельному заказу |                    |                    |

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

Приведены в пункте 5 руководства по эксплуатации УЛКА.407541.027 РЭ.

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;  
УЛКА.407541.027 ТУ Уровнемеры радиоизотопные УР. Технические условия.

### **Правообладатель**

Акционерное общество «Институт физико-технических проблем»  
(АО «ИФТП»)  
Адрес: 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Курчатова И.В., 4  
ИНН 5010036527

### **Изготовитель**

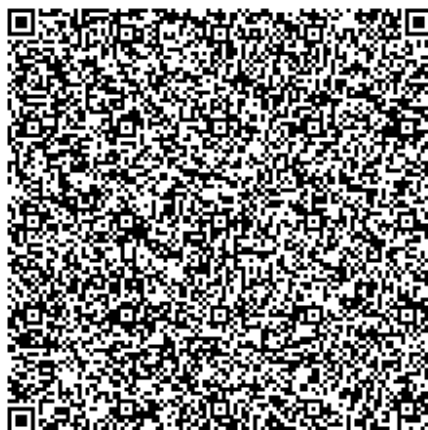
Акционерное общество «Институт физико-технических проблем»  
(АО «ИФТП»)  
Адрес: 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Курчатова И.В., 4  
ИНН 5010036527

**Испытательный центр**

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» августа 2022 г. № 2131**

Регистрационный № 86529-22

Лист № 1  
Всего листов 22

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерительная установки 300-01 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»

**Назначение средства измерений**

Система измерительная установки 300-01 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, перепада давления, уровня, объемного расхода, массового расхода, дозрывных концентраций горючих газов и нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – ДК и НКПР), концентрации, влагосодержания, электрического сопротивления, напряжения, силы постоянного тока).

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 67039-17) (далее – ExperionPKS) 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 9160 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – 9160) и далее на входы модулей аналогового ввода HLA1 HART CC-PAIN02 ExperionPKS (далее – CC-PAIN02) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- сигналы термопреобразователей сопротивления и термопар от первичных ИП поступают на входы модулей измерительных 9182 систем I.S.1, IS рас (регистрационный номер 63808-16) (далее – 9182) и далее на входы модулей CC-PAIN02.

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, представлен 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  | Датчики температуры SensyTemp серии TSP модификации TSP121 (далее – TSP121)                                                                                    | 39759-08              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТС-Б модификации ТС-Б-Р (далее – ТС-Б-Р)                                                                                    | 61801-15              |
|                 | Термометры сопротивления ТС004 модификации ТС044 (далее – ТС044)                                                                                               | 16661-08              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТС серии 1088 (далее – ТП ТС-1088)                                                                                          | 18131-04              |
|                 | Термометры сопротивления из платины и меди ТС модификации ТС-1088 и ТС-1388 (далее – 1088 и 1388 соответственно)                                               | 18131-09              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ модификаций ТС-1088 и ТС-1388 (далее ТС-1088 и ТС-1388 соответственно) | 58808-14              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193 (далее – ТПС ТСП-0193)                                                                                             | 33565-06              |
|                 | Термометры сопротивления ТСП-0193, ТСП-1193 (далее – ТС ТСП-0193 и ТС ТСП-1193 соответственно)                                                                 | 40163-08              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСП-0193, ТСП-1193 (далее – ТСП-0193 и ТСП-1193 соответственно)                                                             | 56560-14              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСП-04 (далее – ТСП-04)                                                                                                     | 49258-12              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСП исполнений ТСП 1107, ТСП 9201, ТСП 9204 (далее – ТСП 1107, ТСП 9201 и ТСП 9204 соответственно)                          | 50071-12              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСП 9201 (далее – ТС ТСП 9201)                                                                                              | 13587-93              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСП 9201 (далее – 9201)                                                                                                     | 13587-01              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСПв-1088 (далее – ТС ТСПв-1088)                                                                                            | 22251-06              |
|                 | Термопреобразователи сопротивления ТСПв модификации ТСПв-1088 (далее – ТСПв-1088)                                                                              | 22251-11              |
|                 | Датчики температуры ТСПТ Ex модификации ТСПТ Exi 101 (далее – ТСПТ Exi 101)                                                                                    | 57176-14              |
|                 | Преобразователи термоэлектрические кабельные ТХА-К модификации 106 (далее – ТХА-К 106)                                                                         | 65177-16              |

Продолжение таблицы 1

| 1                    | 2                                                                                                                    | 3        |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ИК температуры       | Преобразователи термоэлектрические ТП модификации ТП-2088, ТП-0195 (далее – ПТ ТП-2088 и ПТ ТП-0195 соответственно)  | 18524-05 |
|                      | Преобразователи термоэлектрические ТП модификации ТП-2088 (далее – ТП-2088)                                          | 18524-10 |
|                      | Преобразователи термоэлектрические ТХА 9312 (далее – ТХА 9312)                                                       | 14590-95 |
|                      | Преобразователи термоэлектрические ТХАв-2088 (далее – ТХАв-2088)                                                     | 20285-10 |
|                      | Преобразователи термоэлектрические ТХА-0193 (далее – ТХА-0193)                                                       | 31930-06 |
|                      | Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-270 модели Метран-276 (далее – Метран-276)           | 21968-06 |
|                      | Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-270 модели ТСПУ Метран-276 (далее – ТСПУ Метран-276) | 21968-11 |
|                      | Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 модификации ТПУ 0304/М2 (далее – 0304/М2)                                | 29935-05 |
|                      | Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 модификации ТПУ 0304/М2 (далее – ТПУ 0304/М2)                            | 50519-12 |
|                      | Преобразователи измерительные VM-Exi исполнения VM-Exi-105-3 (далее – VM-Exi-105-3)                                  | 63888-16 |
| ИК давления          | Преобразователи давления и разности давлений типа ST 3000 (мод. STG) (далее – STG)                                   | 14250-05 |
|                      | Преобразователи давления измерительные ЕА модели ЕА 530 (далее – ЕА 530)                                             | 14495-00 |
|                      | Преобразователи давления измерительные ЕА модели ЕА 530 (далее – ПДИ ЕА 530)                                         | 14495-09 |
|                      | Преобразователи (датчики) давления измерительные ЕА* модификации ЕА, модели 530, серии А (далее – ЕА530А)            | 59868-15 |
|                      | Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – 3051)                                                           | 14061-99 |
|                      | Преобразователи давления измерительные 3051 (далее – ПДИ 3051)                                                       | 14061-04 |
|                      | Преобразователи давления измерительные 3051 исполнения TG (далее – 3051TG)                                           | 14061-10 |
| ИК перепада давления | 3051                                                                                                                 | 14061-99 |
|                      | ПДИ 3051                                                                                                             | 14061-04 |
|                      | Преобразователи давления измерительные 3051 исполнения CD (далее – 3051CD)                                           | 14061-10 |
|                      | Преобразователи давления измерительные 3051 модели 3051С (далее – ПДИ 3051CD)                                        | 14061-15 |

Продолжение таблицы 1

| 1                    | 2                                                                                                                                           | 3        |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ИК перепада давления | Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 110 (далее – ПДИ EJA 110)                                                             | 14495-09 |
| ИК уровня            | Уровнемеры 3300 (мод.3301) (далее – 3301)                                                                                                   | 25547-06 |
|                      | Уровнемеры буйковые серий: 249-DLC3000 (далее – 249-DLC3000)                                                                                | 14164-01 |
|                      | Уровнемеры микроимпульсные Levelflex M FMP модели FMP45 (далее – FMP45)                                                                     | 26355-05 |
| ИК массового расхода | Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели CMF в составе с преобразователями 2700 (далее – Micro Motion CMF)                         | 13425-06 |
|                      | Расходомеры-счетчики вихревые 8800 (далее – 8800)                                                                                           | 14663-06 |
| ИК объемного расхода | 8800                                                                                                                                        | 14663-06 |
|                      | Расходомеры-счётчики вихревые 8800 (далее – РСВ 8800)                                                                                       | 14663-12 |
|                      | Расходомеры электромагнитные OPTIFLUX в составе с первичным преобразователем 4000 и с электронным блоком IFC 300 C (далее – OPTIFLUX 4300C) | 29446-05 |
| ИК ДК и НКПР         | Датчики горючих газов термокаталитические Dräger Polytron PEX 3000 (далее – Polytron PEX 3000)                                              | 38669-08 |
|                      | Датчики горючих газов Dräger модели PEX 3000 (далее – PEX 3000)                                                                             | 57257-14 |
|                      | Газоанализаторы серии S4100 Модели S4100C с измерительным преобразователем S4100E (далее – S4100C)                                          | 25422-03 |
| ИК концен-трации     | Газоанализаторы OCX 8800 (далее – OCX 8800)                                                                                                 | 19829-05 |
|                      | Анализаторы серии CAT модели 100 (далее – CAT100)                                                                                           | 22953-02 |
|                      | Датчики электрохимические Polytron 3000 (далее – Polytron 3000)                                                                             | 31132-06 |
|                      | Газоанализаторы Thermoх WDG-V (далее – WDG-V)                                                                                               | 60102-15 |
|                      | Анализаторы кислорода моделей "Oxymitter 4000", "Oxymitter 5000" (далее – Oxymitter 4000)                                                   | 13781-10 |
|                      | Газоанализаторы кислорода Insta-Trans (далее – Insta-Trans)                                                                                 | 27972-04 |
| ИК влаго-содержания  | Анализаторы влажности "Ametek" модели 5000 с системой пробоотбора 561 (далее – Ametek 5000)                                                 | 15964-07 |

ИС выполняет следующие функции:

- 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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС. Заводской номер ИС наносится типографским способом на табличку, расположенную на шкафу вторичной части ИК ИС, и в паспорте ИС.

### **Программное обеспечение**

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

ПО ИС реализовано на базе ПО ExperionPKS и разделено на базовое ПО (далее – БПО) и внешнее ПО (далее – ВПО).

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой эквивалент и преобразования цифрового сигнала в аналоговую форму используются алгоритмы, реализованные в БПО и записанные в постоянной памяти соответствующего модуля. БПО устанавливается в энергонезависимую память модулей ИС на заводе-изготовителе во время производственного цикла. БПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования.

ВПО устанавливается на персональные компьютеры рабочих станций операторов. ВПО предназначено для конфигурирования и обслуживания ИС и не влияет на метрологические характеристики модулей ввода/вывода ИС. ВПО не имеет доступа к энергонезависимой памяти модулей ввода/вывода ИС, не позволяет заменять или корректировать БПО модулей.

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         | ExperionPKS   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 501.4 |
| 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. Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС представлены в таблице 4. Метрологические характеристики ИК ИС представлены в таблице 5.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК (включая резервные), не более                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1062                                                                         |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                                                     | $380_{-76}^{+57}$ ; $220_{-33}^{+22}$<br>$50 \pm 1$                          |
| Условия эксплуатации:<br>а) температура окружающей среды, °С:<br>– в местах установки первичных ИП ИК<br>– в месте установки вторичной части ИК<br>б) относительная влажность (без конденсации влаги), %:<br>– в местах установки первичных ИП ИК<br>– в месте установки вторичной части ИК<br>в) атмосферное давление, кПа | от -40 до +50<br>от +15 до +25<br>не более 95<br>от 20 до 80<br>от 84 до 106 |
| 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.                                                          |                                                                              |

Таблица 4 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

| Тип барьера искрозащиты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Тип модуля ввода | Пределы допускаемой основной погрешности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9160                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | СС-РАИИ02        | $\gamma: \pm 0,13 \%$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  | $\gamma: \pm 0,075 \%$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 9182                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | СС-РАИИ02        | Для каналов, воспринимающих сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt 100:<br>$\Delta: \pm \sqrt{0,35^2 + \left( \frac{0,075}{100} \cdot (t_{\max} - t_{\min}) \right)^2}, \text{ } ^\circ\text{C};$ Для каналов, воспринимающих сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ 100 П:<br>$\Delta: \pm \sqrt{0,35^2 + \left( \frac{0,075}{100} \cdot (t_{\max} - t_{\min}) \right)^2 +  5 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{изм}}^2 + 0,03 \cdot R_{\text{изм}} - 3 ^2}, \text{ } ^\circ\text{C};$ Для каналов, воспринимающих сигналы преобразователей термоэлектрических с НСХ ХА(К):<br>$\Delta: \pm \sqrt{(0,3 + 0,5)^2 + \left( \frac{0,075}{100} \cdot (t_{\max} - t_{\min}) \right)^2}, \text{ } ^\circ\text{C}.$ |
| Примечание – Приняты следующие сокращения и обозначения:<br>НСХ – номинальная статическая характеристика;<br>$\gamma$ – приведенная погрешность, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);<br>$\Delta$ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;<br>$t_{\max}$ – верхний предел диапазона измерений температуры ИК, °С;<br>$t_{\min}$ – нижний предел диапазона измерений температуры ИК, °С;<br>$R_{\text{изм}}$ – значение сопротивления термопреобразователей сопротивления, соответствующее измеренному значению температуры ИК, Ом. |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ИС

| Метрологические характеристики ИК ИС |                                  |                                          |                                          | Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК |                                          |                         |                                          |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| Наименование ИК                      | Диапазоны измерений              | Пределы допускаемой основной погрешности | Пределы допускаемой основной погрешности | Первичный ИП                                                |                                          | Вторичная часть ИК      |                                          |
|                                      |                                  |                                          |                                          | Тип (выходной сигнал)                                       | Пределы допускаемой основной погрешности | Тип барьера искрозащиты | Пределы допускаемой основной погрешности |
| 1                                    | 2                                | 3                                        | 4                                        | 5                                                           | 6                                        | 7                       | 8                                        |
| ИК тем-пературы                      | от 0 до +100 °С                  | Δ: ±0,56 °С                              | TSP121 (НСХ Pt 100)                      | Δ: ±(0,15+0,002· t ) °С                                     | 9182                                     | СС-РАИИ02               | Δ: ±0,36 °С                              |
|                                      | от -100 до +450 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 6                         |                                          |                                                             |                                          |                         | см. таблицу 4                            |
|                                      | от -50 до +150 °С                | Δ: ±1,23 °С                              | ТС-Б-Р (НСХ Pt 100)                      | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °С                                      | 9182                                     | СС-РАИИ02               | Δ: ±0,39 °С                              |
|                                      | от -50 до +600 °С <sup>1)</sup>  | см. примечание 6                         |                                          |                                                             |                                          |                         | см. таблицу 4                            |
|                                      | от 0 до +100 °С                  | Δ: ±0,97 °С                              | ТС044 (НСХ Pt 100)                       | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °С                                      | 9182                                     | СС-РАИИ02               | Δ: ±0,36 °С                              |
|                                      | от -196 до +250 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 6                         |                                          |                                                             |                                          |                         | см. таблицу 4                            |
|                                      | от -50 до +200 °С                | Δ: ±0,75 °С                              | ТП ТС-1088 (НСХ Pt 100)                  | Δ: ±(0,15+0,002· t ) °С                                     | 9182                                     | СС-РАИИ02               | Δ: ±0,40 °С                              |
|                                      | от -50 до +450 °С <sup>1)</sup>  | см. примечание 6                         |                                          |                                                             |                                          |                         | см. таблицу 4                            |
|                                      | от -50 до +150 °С                | Δ: ±1,23 °С                              |                                          |                                                             |                                          |                         | Δ: ±0,39 °С                              |
|                                      | от -50 до +200 °С                | Δ: ±1,50 °С                              | ТП ТС-1088 (НСХ Pt 100)                  | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °С                                      | 9182                                     | СС-РАИИ02               | Δ: ±0,40 °С                              |
|                                      | от -50 до +300 °С                | Δ: ±2,04 °С                              |                                          |                                                             |                                          |                         | Δ: ±0,44 °С                              |
|                                      | от -50 до +500 °С <sup>1)</sup>  | см. примечание 6                         |                                          |                                                             |                                          |                         | см. таблицу 4                            |
|                                      | от -50 до +200 °С                | Δ: ±1,50 °С                              | 1088 (НСХ Pt 100)                        | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °С                                      | 9182                                     | СС-РАИИ02               | Δ: ±0,40 °С                              |
|                                      | от -196 до +600 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 6                         |                                          |                                                             |                                          |                         | см. таблицу 4                            |
|                                      | от -50 до +200 °С                | Δ: ±1,50 °С                              | ТС-1088 (НСХ Pt 100)                     | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °С                                      | 9182                                     | СС-РАИИ02               | Δ: ±0,40 °С                              |
|                                      | от -196 до +600 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 6                         |                                          |                                                             |                                          |                         | см. таблицу 4                            |
|                                      | от -50 до +150 °С                | Δ: ±1,23 °С                              | 1388 (НСХ Pt 100)                        | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °С                                      | 9182                                     | СС-РАИИ02               | Δ: ±0,39 °С                              |
|                                      | от -196 до +600 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 6                         |                                          |                                                             |                                          |                         | см. таблицу 4                            |
|                                      | от 0 до +100 °С                  | Δ: ±0,97 °С                              | ТС-1388 (НСХ Pt 100)                     | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °С                                      | 9182                                     | СС-РАИИ02               | Δ: ±0,36 °С                              |
|                                      | от -50 до +150 °С                | Δ: ±1,23 °С                              |                                          |                                                             |                                          |                         | Δ: ±0,39 °С                              |
|                                      | от -196 до +600 °С <sup>1)</sup> | см. примечание 6                         |                                          |                                                             |                                          |                         | см. таблицу 4                            |
|                                      | от -50 до +150 °С                | Δ: ±3,37 °С                              | ТПС ТСП-0193 (НСХ 100 П)                 | Δ: ±(0,15+0,002· t ) °С                                     | 9182                                     | СС-РАИИ02               | Δ: ±3,03 °С                              |
|                                      | от 0 до +200 °С                  | Δ: ±4,33 °С                              |                                          |                                                             |                                          |                         | Δ: ±3,90 °С                              |
|                                      | от -50 до +500 °С <sup>1)</sup>  | см. примечание 6                         |                                          |                                                             |                                          |                         | см. таблицу 4                            |

Продолжение таблицы 5

| 1                   | 2                                | 3                | 4                           | 5                       | 6    | 7         | 8                            |
|---------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|------|-----------|------------------------------|
| ИК тем-<br>пературы | от -50 до +150 °C                | Δ: ±0,65 °C      | ТС ТСП-0193<br>(НСХ Pt 100) | Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,39 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от -50 до +450 °C <sup>1)</sup>  | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,39 °C                  |
|                     | от -50 до +150 °C                | Δ: ±1,23 °C      | ТС ТСП-0193<br>(НСХ Pt 100) | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °C  | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,40 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±1,50 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,39 °C                  |
|                     | от -196 до +660 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -50 до +150 °C                | Δ: ±0,65 °C      | ТСП-0193<br>(НСХ Pt 100)    | Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,44 °C                  |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±0,75 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,36 °C                  |
|                     | от -50 до +300 °C                | Δ: ±0,96 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,36 °C                  |
|                     | от 0 до +50 °C                   | Δ: ±0,48 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,37 °C                  |
|                     | от 0 до +100 °C                  | Δ: ±0,56 °C      |                             |                         |      |           | см. таблицу 4                |
|                     | от 0 до +150 °C                  | Δ: ±0,64 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -50 до +450 °C <sup>1)</sup>  | см. примечание 6 | ТСП-0193<br>(НСХ Pt 100)    | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °C  | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,44 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±1,50 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,36 °C                  |
|                     | от -50 до +300 °C                | Δ: ±2,04 °C      |                             |                         |      |           | см. таблицу 4                |
|                     | от -196 до +660 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 | ТСП-04<br>(НСХ Pt 100)      | Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,39 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от 0 до +100 °C                  | Δ: ±0,56 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -196 до +800 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 | ТСП-04<br>(НСХ Pt 100)      | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °C  | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,36 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±1,50 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,39 °C                  |
|                     | от 0 до +100 °C                  | Δ: ±0,97 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -196 до +800 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 | ТСП-04<br>(НСХ Pt 100)      | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °C  | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,36 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от -50 до +150 °C                | Δ: ±0,65 °C      | ТСП 1107<br>(НСХ Pt 100)    | Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,39 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от -100 до +450 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±1,50 °C      | ТС ТСП-1193<br>(НСХ Pt 100) | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °C  | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,39 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от -50 до +500 °C <sup>1)</sup>  | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,37 °C                  |
|                     | от -50 до +150 °C                | Δ: ±1,23 °C      | ТСП-1193<br>(НСХ Pt 100)    | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °C  | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,37 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от 0 до +150 °C                  | Δ: ±1,23 °C      |                             |                         |      |           | см. таблицу 4                |
|                     | от -196 до +660 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                             |                         |      |           |                              |

Продолжение таблицы 5

| 1                   | 2                                | 3                | 4                           | 5                       | 6    | 7         | 8                            |
|---------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|------|-----------|------------------------------|
| ИК тем-<br>пературы | от -50 до +200 °C                | Δ: ±0,75 °C      | ТС ТСП 9201<br>(НСХ Pt 100) | Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,40 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от -50 до +500 °C <sup>1)</sup>  | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,47 °C                  |
|                     | от -50 до +350 °C                | Δ: ±1,07 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,44 °C                  |
|                     | от -50 до +300 °C                | Δ: ±0,96 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±0,75 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,39 °C                  |
|                     | от -50 до +150 °C                | Δ: ±0,65 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,39 °C                  |
|                     | от 0 до +200 °C                  | Δ: ±0,74 °C      |                             |                         |      |           | см. таблицу 4                |
|                     | от -100 до +450 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±1,50 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,39 °C                  |
|                     | от -50 до +150 °C                | Δ: ±1,23 °C      |                             |                         |      |           | см. таблицу 4                |
|                     | от -196 до +600 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,44 °C                  |
|                     | от -50 до +300 °C                | Δ: ±0,96 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±0,75 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,39 °C                  |
|                     | от -50 до +150 °C                | Δ: ±0,65 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,36 °C                  |
|                     | от 0 до +100 °C                  | Δ: ±0,56 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,39 °C                  |
|                     | от 0 до +200 °C                  | Δ: ±0,74 °C      |                             |                         |      |           | см. таблицу 4                |
|                     | от -100 до +450 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,44 °C                  |
|                     | от -50 до +300 °C                | Δ: ±2,04 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±1,50 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,36 °C                  |
|                     | от -50 до +50 °C                 | Δ: ±0,73 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,36 °C                  |
|                     | от 0 до +100 °C                  | Δ: ±0,97 °C      |                             |                         |      |           | см. таблицу 4                |
|                     | от -196 до +600 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±1,50 °C      |                             |                         |      |           | см. таблицу 4                |
|                     | от -60 до +200 °C <sup>1)</sup>  | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,44 °C                  |
|                     | от -50 до +300 °C                | Δ: ±2,04 °C      |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |
|                     | от -50 до +200 °C                | Δ: ±1,50 °C      |                             |                         |      |           | см. таблицу 4                |
| ИК тем-<br>пературы | от -50 до +200 °C                | Δ: ±0,75 °C      | ТСП Exi 101<br>(НСХ Pt 100) | Δ: ±(0,15+0,002· t ) °C | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,40 °C<br>см. таблицу 4 |
|                     | от -100 до +450 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                             |                         |      |           | Δ: ±0,40 °C                  |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2                                | 3                | 4                     | 5                                                                                                                         | 6    | 7         | 8             |
|---|----------------------------------|------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|---------------|
|   | от -40 до +1200 °C               | Δ: ±5,45 °C      | ТХА-К 106<br>(НСХ К)  | Δ: ±1,5 °C<br>(в диапазоне от -40 до +375 °C включ.),<br>Δ: ±(0,004· t ) °C<br>(в диапазоне св. +375 до +1300 °C включ.)  | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±1,23 °C   |
|   | от -40 до +300 °C                | Δ: ±1,90 °C      |                       |                                                                                                                           |      |           | Δ: ±0,84 °C   |
|   | от -40 до +150 °C                | Δ: ±1,88 °C      |                       |                                                                                                                           |      |           | Δ: ±0,82 °C   |
|   | от -40 до +1300 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                       |                                                                                                                           |      |           | см. таблицу 4 |
|   | от -40 до +600 °C                | Δ: ±5,06 °C      | ПТ ТП-2088<br>(НСХ К) | Δ: ±2,5 °C<br>(в диапазоне от -40 до +333 °C включ.),<br>Δ: ±(0,0075· t ) °C<br>(в диапазоне св. +333 до +850 °C включ.)  | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,94 °C   |
|   | от -40 до +850 °C <sup>1)</sup>  | см. примечание 6 |                       |                                                                                                                           |      |           | см. таблицу 4 |
|   | от -40 до +200 °C                | Δ: ±2,90 °C      | ТП-2088<br>(НСХ К)    | Δ: ±2,5 °C<br>(в диапазоне от -40 до +333 °C включ.),<br>Δ: ±(0,0075· t ) °C<br>(в диапазоне св. +333 до +850 °C включ.)  | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±0,82 °C   |
|   | от -40 до +850 °C <sup>1)</sup>  | см. примечание 6 |                       |                                                                                                                           |      |           | см. таблицу 4 |
|   | от -40 до +1200 °C               | Δ: ±10,00 °C     | ПТ ТП-0195<br>(НСХ К) | Δ: ±2,5 °C<br>(в диапазоне от -40 до +333 °C включ.),<br>Δ: ±(0,0075· t ) °C<br>(в диапазоне св. +333 до +1200 °C включ.) | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±1,23 °C   |
|   | от -40 до +1200 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                       |                                                                                                                           |      |           | см. таблицу 4 |

Продолжение таблицы 5

| 1                   | 2                               | 3                | 4                          | 5                                                                                                                        | 6         | 7         | 8                                                                                                                        |      |           |                               |           |
|---------------------|---------------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-------------------------------|-----------|
| ИК тем-<br>пературы | от -40 до +600 °C               | Δ: ±5,06 °C      | ТХА 9312<br>(НСХ К)        | Δ: ±2,5 °C<br>(в диапазоне от -40 до +333 °C включ.),<br>Δ: ±(0,0075· t ) °C<br>(в диапазоне св. +333 до +900 °C включ.) | 9182      | СС-РАПН02 | Δ: ±0,94 °C                                                                                                              |      |           |                               |           |
|                     | от -40 до +900 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                            |                                                                                                                          |           |           | см. таблицу 4                                                                                                            |      |           |                               |           |
|                     | от 0 до +600 °C                 | Δ: ±2,83 °C      |                            |                                                                                                                          |           |           | Δ: ±0,92 °C                                                                                                              |      |           |                               |           |
|                     | от 0 до +1000 °C <sup>1)</sup>  | см. примечание 6 | ТХАв-2088<br>(НСХ К)       | (в диапазоне от 0 до +375 °C включ.),<br>Δ: ±(0,004· t ) °C<br>(в диапазоне св. +375 до +1000 °C включ.)                 | 9182      | СС-РАПН02 | см. таблицу 4                                                                                                            |      |           |                               |           |
|                     | от -40 до +800 °C               | Δ: ±6,70 °C      | ТХА-0193<br>(НСХ К)        |                                                                                                                          |           |           | Δ: ±2,5 °C<br>(в диапазоне от -40 до +333 °C включ.),<br>Δ: ±(0,0075· t ) °C<br>(в диапазоне св. +333 до +800 °C включ.) | 9182 | СС-РАПН02 | Δ: ±1,02 °C                   |           |
|                     | от -40 до +800 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                            |                                                                                                                          |           |           |                                                                                                                          |      |           | Метран-276<br>(от 4 до 20 мА) | γ: ±0,5 % |
|                     | от -50 до +300 °C               | Δ: ±1,99 °C      |                            | ТСПУ<br>Метран-276<br>(от 4 до 20 мА)                                                                                    | γ: ±0,5 % | 9160      |                                                                                                                          |      |           |                               |           |
|                     | от 0 до +200 °C                 | Δ: ±1,14 °C      | 0304/M2<br>(от 4 до 20 мА) |                                                                                                                          |           |           | γ: ±0,1 %                                                                                                                | 9160 | СС-РАПН02 |                               |           |
|                     | от -50 до +500 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                            |                                                                                                                          |           |           |                                                                                                                          |      |           | 0304/M2<br>(от 4 до 20 мА)    | γ: ±0,2 % |
|                     | от -50 до +300 °C               | Δ: ±0,63 °C      |                            | 0304/M2<br>(от 4 до 20 мА)                                                                                               | γ: ±0,2 % | 9160      |                                                                                                                          |      |           |                               |           |
|                     | от -50 до +200 °C               | Δ: ±0,45 °C      | 0304/M2<br>(от 4 до 20 мА) |                                                                                                                          |           |           | γ: ±0,2 %                                                                                                                | 9160 | СС-РАПН02 |                               |           |
|                     | от -50 до +350 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                            |                                                                                                                          |           |           |                                                                                                                          |      |           | 0304/M2<br>(от 4 до 20 мА)    | γ: ±0,2 % |
|                     | от -50 до +300 °C               | Δ: ±0,92 °C      |                            | 0304/M2<br>(от 4 до 20 мА)                                                                                               | γ: ±0,2 % | 9160      |                                                                                                                          |      |           |                               |           |
|                     | от -50 до +200 °C               | Δ: ±0,66 °C      | 0304/M2<br>(от 4 до 20 мА) |                                                                                                                          |           |           | γ: ±0,2 %                                                                                                                | 9160 | СС-РАПН02 |                               |           |
|                     | от -50 до +350 °C <sup>1)</sup> | см. примечание 6 |                            |                                                                                                                          |           |           |                                                                                                                          |      |           | 0304/M2<br>(от 4 до 20 мА)    | γ: ±0,2 % |

Продолжение таблицы 5

| 1                   | 2                                                                                                                                                           | 3                         | 4                                                             | 5                                                                                                                                            | 6    | 7         | 8          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|
| ИК тем-<br>пературы | от -50 до +200 °C                                                                                                                                           | Δ: ±0,55 °C               | ТПУ 0304/M2<br>(от 4 до 20 мА)                                | γ: ±0,15 %                                                                                                                                   | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                     | от -50 до +350 °C <sup>1)</sup>                                                                                                                             | см. примечание 6          |                                                               |                                                                                                                                              |      |           |            |
|                     | от -40 до +600 °C                                                                                                                                           | Δ: ±2,88 °C               |                                                               |                                                                                                                                              |      |           |            |
|                     | от -40 до +1300 °C <sup>1)</sup>                                                                                                                            | см. примечание 6          | ТХА-К 106<br>(НСХ К);<br>VM-Exi-105-3<br>(от 4 до 20 мА)      | Δ: ±1,5 °C<br>(в диапазоне от -40<br>до +375 °C включ.),<br>Δ: ±(0,004· t ) °C<br>(в диапазоне св. +375<br>до +1300 °C включ.);<br>γ: ±0,1 % | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                     | от -50 до +200 °C                                                                                                                                           | Δ: ±0,63 °C               | ТС-Б-Р<br>(НСХ Pt 100);<br>VM-Exi-105-3<br>(от 4 до 20 мА)    | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °C;<br>γ: ±0,1 %                                                                                                         | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                     | от -50 до +600 °C <sup>1)</sup>                                                                                                                             | см. примечание 6          |                                                               |                                                                                                                                              |      |           |            |
|                     | от -50 до +200 °C                                                                                                                                           | Δ: ±0,63 °C               | ТСПв-1088<br>(НСХ Pt 100);<br>VM-Exi-105-3<br>(от 4 до 20 мА) | Δ: ±(0,3+0,005· t ) °C;<br>γ: ±0,1 %                                                                                                         | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                     | от -50 до +660 °C <sup>1)</sup>                                                                                                                             | см. примечание 6          |                                                               |                                                                                                                                              |      |           |            |
|                     | от 0 до 1 МПа;<br>от 0 до 3 МПа;<br>от 0 до 4 МПа;<br>от 0 до 5 МПа;<br>от 0 до 6 МПа;<br>от 0 до 69 МПа <sup>1)</sup>                                      | γ: от ±0,17 до<br>±0,26 % | STG<br>(от 4 до 20 мА)                                        | γ: от ±0,0875 до ±0,2 %                                                                                                                      | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                     | от 0 до 600 кПа;<br>от 0 до 1 МПа;<br>от 0 до 1,6 МПа;<br>от 0 до 4 МПа;<br>от 0 до 6 МПа;<br>от 0 до 2 МПа <sup>1)</sup> ,<br>от 0 до 10 МПа <sup>1)</sup> | γ: от ±0,17 до<br>±0,41 % | ЕJA 530<br>(от 4 до 20 мА)                                    | γ: от ±0,075 до ±0,35 %                                                                                                                      | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
| ИК<br>давления      | от 0 до 400 кПа;<br>от 0 до 2 МПа <sup>1)</sup>                                                                                                             | γ: от ±0,17 до<br>±0,41 % | ПДИ ЕJA 530<br>(от 4 до 20 мА)                                | γ: от ±0,075 до ±0,35 %                                                                                                                      | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                       | 4                           | 5                                                                                                                                        | 6    | 7         | 8                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-------------------------|
|   | от 0 до 500 кПа;<br>от 0 до 2 МПа <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                     | $\gamma$ : от $\pm 0,27$ до $\pm 0,41$ %                                                                                                | EJA530A<br>(от 4 до 20 мА)  | $\gamma$ : от $\pm 0,075$ до $\pm 0,35$ %                                                                                                | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma$ : $\pm 0,13$ % |
|   | от 0 до 600 кПа;<br>от 0 до 1034 кПа <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                  | $\gamma$ : $\pm 0,17$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ$<br>менее чем 10:1);<br>$\gamma$ : $\pm 0,22$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ$<br>более чем 10:1) | 3051<br>(от 4 до 20 мА)     | $\gamma$ : $\pm 0,075$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ$<br>менее чем 10:1);<br>$\gamma$ : $\pm 0,15$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ$<br>более чем 10:1) | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma$ : $\pm 0,13$ % |
|   | от -100 до 150 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;<br>от 0 до 6 МПа;<br>от 0 до 10 МПа;<br>от 0 до 27579 кПа <sup>1)</sup> | $\gamma$ : $\pm 0,15$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ$<br>менее чем 5:1);<br>$\gamma$ : $\pm 0,16$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ$<br>более чем 10:1)  | ПДИ 3051<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma$ : $\pm 0,04$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ$<br>менее чем 5:1);<br>$\gamma$ : $\pm 0,065$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ$<br>более чем 10:1)  | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma$ : $\pm 0,13$ % |
|   | 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 6 МПа;<br>от 0 до 27579 кПа <sup>1)</sup>                                                             | $\gamma$ : $\pm 0,15$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$ );<br>$\gamma$ : $\pm 0,16$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$ )                    | 3051TG<br>(от 4 до 20 мА)   | $\gamma$ : $\pm 0,04$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ \leq 5$ );<br>$\gamma$ : $\pm 0,065$ %<br>(при $ДИ_{\max}/ДИ \leq 10$ )                    | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma$ : $\pm 0,13$ % |

Продолжение таблицы 5

| 1                          | 2                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                           | 4                              | 5                                                                                                                            | 6    | 7         | 8          |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|
| ИК<br>перепада<br>давления | от 0 до 5,45 кПа;<br>от 0 до 24,5 кПа;<br>от 0 до 40 кПа;<br>от 0 до 60 кПа;<br>от 0 до 100,8 кПа;<br>от 0 до 1034 кПа <sup>1)</sup>                | γ: ±0,17 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ<br>менее чем 10:1);<br>γ: ±0,22 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ<br>более чем 10:1) | 3051<br>(от 4 до 20 мА)        | γ: ±0,075 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ<br>менее чем 10:1);<br>γ: ±0,15 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ<br>более чем 10:1) | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от -400 до 400 Па;<br>от 0 до 10 кПа;<br>от 0 до 16 кПа;<br>от 0 до 25 кПа;<br>от 0 до 40 кПа;<br>от 0 до 100 кПа;<br>от 0 до 248 кПа <sup>1)</sup> | γ: ±0,15 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ<br>менее чем 5:1);<br>γ: ±0,16 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ<br>более чем 10:1)  | ПДИ 3051<br>(от 4 до 20 мА)    | γ: ±0,04 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ<br>менее чем 5:1);<br>γ: ±0,065 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ<br>более чем 10:1)  | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 0 до 100 кПа;<br>от 0 до 248 кПа <sup>1)</sup>                                                                                                   | γ: ±0,15 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ ≤ 5);<br>γ: ±0,16 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ ≤ 10)                            | 3051CD<br>(от 4 до 20 мА)      | γ: ±0,04 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ ≤ 5);<br>γ: ±0,065 %<br>(при ДИ <sub>max</sub> /ДИ ≤ 10)                            | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 0 до 5,23 кПа;<br>от 0 до 16 кПа;<br>от 0 до 40 кПа;<br>от 0 до 100 кПа;<br>от 0 до 248 кПа <sup>1)</sup>                                        | γ: от ±0,15 до<br>±1,25 %                                                                                                   | ПДИ 3051CD<br>(от 4 до 20 мА)  | γ: от ±0,04 до ±1,125 %                                                                                                      | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 0 до 4 кПа;<br>от 0 до 100 кПа <sup>1)</sup>                                                                                                     | γ: от ±0,16 до<br>±0,58 %                                                                                                   | ПДИ Е1А 110<br>(от 4 до 20 мА) | γ: от ±0,065 до ±0,515 %                                                                                                     | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
| ИК уровня                  | от 100 до 300 мм                                                                                                                                    | Δ: ±5,51 мм                                                                                                                 | 3301<br>(от 4 до 20 мА)        | Δ: ±5 мм<br>(при 0,1 м ≤ L < 5 м);<br>δ: ±0,1 %<br>(при 5 м ≤ L < 23,5 м)                                                    | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 100 до 845 мм                                                                                                                                    | Δ: ±5,60 мм                                                                                                                 |                                |                                                                                                                              |      |           |            |
|                            | от 100 до 1160 мм                                                                                                                                   | Δ: ±5,70 мм                                                                                                                 |                                |                                                                                                                              |      |           |            |
|                            | от 100 до 1410 мм                                                                                                                                   | Δ: ±5,80 мм                                                                                                                 |                                |                                                                                                                              |      |           |            |
|                            | от 100 до 1610 мм                                                                                                                                   | Δ: ±5,90 мм                                                                                                                 |                                |                                                                                                                              |      |           |            |

Продолжение таблицы 5

| 1                          | 2                                                                                                 | 3                                                                        | 4                                      | 5                                                                         | 6    | 7         | 8          |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|
| ИК уровня                  | от 100 до 1720 мм                                                                                 | Δ: ±5,96 мм                                                              | 3301<br>(от 4 до 20 мА)                | Δ: ±5 мм<br>(при 0,1 м ≤ L < 5 м);<br>δ: ±0,1 %<br>(при 5 м ≤ L < 23,5 м) | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 100 до 2430 мм                                                                                 | Δ: ±6,40 мм                                                              |                                        |                                                                           |      |           |            |
|                            | от 100 до 2480 мм                                                                                 | Δ: ±6,44 мм                                                              |                                        |                                                                           |      |           |            |
|                            | от 100 до 3520 мм                                                                                 | Δ: ±7,30 мм                                                              |                                        |                                                                           |      |           |            |
|                            | от 100 до 5000 мм                                                                                 | Δ: ±8,81 мм                                                              |                                        |                                                                           |      |           |            |
|                            | от 330 до 1670 мм                                                                                 | Δ: ±5,82 мм                                                              |                                        |                                                                           |      |           |            |
|                            | от 600 до 3160 мм                                                                                 | Δ: ±6,57 мм                                                              |                                        |                                                                           |      |           |            |
|                            | от 100 до 6300 мм                                                                                 | Δ: ±10,43 мм (при 0,1 м ≤ L < 5 м);<br>δ: ±0,185 % (при 5 м ≤ L < 6,3 м) |                                        |                                                                           |      |           |            |
|                            | от 0,1 до 23,5 м <sup>1)</sup>                                                                    | см. примечание 6                                                         |                                        |                                                                           |      |           |            |
|                            | от 0 до 500 мм;<br>от 0 до 1000 мм;<br>от 0 до 3000 мм <sup>1)</sup>                              | γ: ±0,84 %                                                               | 249-DLC3000<br>(от 4 до 20 мА)         | γ: ±0,75 %                                                                | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
| ИК<br>массового<br>расхода | от 300 до 1620 мм                                                                                 | Δ: ±3,79 мм                                                              | FMP45<br>(от 4 до 20 мА)               | Δ: ±3 мм (до 10 м);<br>γ: ±0,03 % (от 10 до 35 м)                         | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 0,3 до 35 м <sup>1)</sup>                                                                      | см. примечание 6                                                         |                                        |                                                                           |      |           |            |
|                            | от 0 до 8,8 т/ч;<br>от 0 до 18 т/ч;<br>от 0 до 44 т/ч;<br>от 0 до 56 т/ч;<br>от 0 до 75,5 т/ч     | см. примечание 6                                                         | Micro<br>Motion CMF<br>(от 4 до 20 мА) | δ: ±0,1 %                                                                 | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 0 до 427 кг/ч;<br>от 0 до 714 кг/ч;<br>от 0 до 1,9 т/ч;<br>от 0 до 4,7 т/ч;<br>от 0 до 6,7 т/ч | см. примечание 6                                                         | Micro<br>Motion CMF<br>(от 4 до 20 мА) | δ: ±0,35 %                                                                | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 0 до 16000 кг/ч;<br>от 0 до 2 т/ч;<br>от 0 до 6 т/ч                                            | см. примечание 6                                                         | 8800<br>(от 4 до 20 мА)                | δ: ±1,35 %;<br>γ: ±0,025 %                                                | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            |                                                                                                   |                                                                          |                                        |                                                                           |      |           |            |

Продолжение таблицы 5

| 1                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                | 4                                       | 5                                                                               | 6    | 7         | 8          |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|
| ИК<br>объемного<br>расхода | от 0 до 3 м³/ч;<br>от 0 до 4 м³/ч;<br>от 0 до 5 м³/ч;<br>от 0 до 6 м³/ч;<br>от 0 до 12 м³/ч;<br>от 0 до 30 м³/ч;<br>от 0 до 35 м³/ч;<br>от 0 до 210 м³/ч;<br>от 0 до 230 м³/ч;<br>от 0 до 350 м³/ч;<br>от 0 до 400 м³/ч;<br>от 0 до 464 м³/ч;<br>от 0 до 600 м³/ч;<br>от 0 до 1100 м³/ч | см. примечание 6 | 8800<br>(от 4 до 20 мА)                 | δ: ±0,65 %<br>(для жидкости);<br>δ: ±1,35 %<br>(для газа, пара);<br>γ: ±0,025 % | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 0 до 40 м³/ч                                                                                                                                                                                                                                                                         | см. примечание 6 | РСВ 8800<br>(от 4 до 20 мА)             | δ: ±0,65 % (для<br>жидкости с Re ≥ 20000)<br>γ: ±0,025 %                        | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 0 до 16 м³/ч                                                                                                                                                                                                                                                                         | см. примечание 6 | OPTIFLUX<br>4300C<br>(от 4 до 20 мА)    | δ: ±0,2 %                                                                       | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 0 до 50 % НКПР <sup>2)</sup><br>(определяемый<br>компонент СН <sub>4</sub> )                                                                                                                                                                                                         | Δ: ±5,51 НКПР    | Polytron<br>PEX 3000<br>(от 4 до 20 мА) | Δ: ±5 НКПР                                                                      | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
| ИК ДК и<br>НКПР            | от 0 до 50 % НКПР <sup>2)</sup><br>(определяемый<br>компонент С <sub>6</sub> Н <sub>14</sub> )                                                                                                                                                                                          | Δ: ±5,51 НКПР    |                                         |                                                                                 |      |           |            |
|                            | от 0 до 50 % НКПР <sup>2)</sup><br>(определяемый<br>компонент СН <sub>4</sub> )                                                                                                                                                                                                         | Δ: ±5,51 НКПР    | РЕХ 3000<br>(от 4 до 20 мА)             | Δ: ±5 НКПР                                                                      | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |
|                            | от 0 до 100 % НКПР<br>(определяемый<br>компонент СН <sub>4</sub> )                                                                                                                                                                                                                      | Δ: ±5,51 НКПР    | S4100C<br>(от 4 до 20 мА)               | Δ: ±5 НКПР                                                                      | 9160 | СС-РАПН02 | γ: ±0,13 % |

Продолжение таблицы 5

| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                  | 4                                 | 5                                                                                                                                                         | 6    | 7         | 8                     |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------------------|
| ИК кон-<br>центрации                                            | от 0 до 2 %<br>(объемные доли CO)                                                                                                                                                                                                          | $\gamma: \pm 3,3 \%$               | OCX 8800<br>(от 4 до 20 мА)       | $\gamma: \pm 3 \%$                                                                                                                                        | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma: \pm 0,13 \%$ |
|                                                                 | от 0 до 500 млн <sup>-1</sup> ;<br>от 99,5 до 100 %<br>(объемные доли H <sub>2</sub> )<br>(диапазон показаний<br>от 70 до 100 %)                                                                                                           | $\gamma: \pm 5,5 \%$               | CAT100<br>(от 4 до 20 мА)         | $\gamma: \pm 5 \%$                                                                                                                                        | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma: \pm 0,13 \%$ |
|                                                                 | от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> ;<br>от 0 до 100 млн <sup>-1 1)</sup><br>(объемные доли H <sub>2</sub> S)                                                                                                                                     | $\gamma: \pm 16,5 \%$              | Polytron 3000<br>(от 4 до 20 мА)  | $\gamma: \pm 15 \%$                                                                                                                                       | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma: \pm 0,13 \%$ |
|                                                                 | от 0 до 2000 млн <sup>-1 1)</sup><br>(объемные доли CO)                                                                                                                                                                                    | $\gamma: \pm 5,5 \%$               | WDG-V<br>(от 4 до 20 мА)          | $\gamma: \pm 5 \%$                                                                                                                                        | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma: \pm 0,13 \%$ |
|                                                                 | от 0 до 2 %<br>(объемные доли CO)                                                                                                                                                                                                          | $\Delta: \pm 0,111 \%$             | Oxymitter 4000<br>(от 4 до 20 мА) | $\Delta: \pm 0,1 \%$ (в диапазоне<br>от 0 до 4 %); $\delta: \pm 3 \%$<br>(в диапазоне св. 4 %)                                                            | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma: \pm 0,13 \%$ |
|                                                                 | от 0 до 10 % <sup>1)</sup><br>(объемные доли CO)                                                                                                                                                                                           | см. примечание 6                   |                                   |                                                                                                                                                           |      |           |                       |
| ИК влаго-<br>содержания                                         | от 0 до 1000 млн <sup>-1 1)</sup> ;<br>(объемные доли O <sub>2</sub> )                                                                                                                                                                     | $\gamma: \pm 16,5 \%$              | Insta-Trans<br>(от 4 до 20 мА)    | $\gamma: \pm 15 \%$                                                                                                                                       | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma: \pm 0,13 \%$ |
|                                                                 | от 1 до 5 млн <sup>-1</sup><br>(объемные доли H <sub>2</sub> O)                                                                                                                                                                            | $\Delta: \pm 1,1 \text{ млн}^{-1}$ | Ametek 5000<br>(от 4 до 20 мА)    | $\Delta: \pm 1 \text{ млн}^{-1}$ (в диапазоне<br>от 1 до 10 млн <sup>-1</sup> );<br>$\delta: \pm 10 \%$ (в диапазоне<br>от 10 до 1000 млн <sup>-1</sup> ) | 9160 | СС-РАПН02 | $\gamma: \pm 0,13 \%$ |
| ИК элек-<br>трического<br>сопротив-<br>ления (тем-<br>пературы) | НСХ Pt 100<br>( $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (шкала<br>от -200 до +850 $^{\circ}\text{C}^{1)$ );<br>НСХ 100 П<br>( $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (шкала<br>от -200 до +850 $^{\circ}\text{C}^{1)$ ) | см. таблицу 4                      |                                   |                                                                                                                                                           |      |           |                       |
|                                                                 | НСХ К<br>(шкала от -270 до<br>+1372 $^{\circ}\text{C}^{1)$ )                                                                                                                                                                               | см. таблицу 4                      | –                                 | –                                                                                                                                                         | 9182 | СС-РАПН02 | см. таблицу 4         |
| ИК нап-<br>ряжения<br>(темпе-<br>ратуры)                        | НСХ К<br>(шкала от -270 до<br>+1372 $^{\circ}\text{C}^{1)$ )                                                                                                                                                                               | см. таблицу 4                      | –                                 | –                                                                                                                                                         | 9182 | СС-РАПН02 | см. таблицу 4         |

Продолжение таблицы 5

|                                  |               |                        |   |   |      |          |                       |
|----------------------------------|---------------|------------------------|---|---|------|----------|-----------------------|
| 1                                | 2             | 3                      | 4 | 5 | 6    | 7        | 8                     |
| ИК силы<br>постоян-<br>ного тока | от 4 до 20 мА | $\gamma: \pm 0,13 \%$  | – | – | 9160 | СС-РАИ02 | $\gamma: \pm 0,13 \%$ |
|                                  |               | $\gamma: \pm 0,075 \%$ |   |   | –    |          |                       |

<sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).  
<sup>2)</sup> Диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР.

Примечания

1 Приняты следующие сокращения и обозначения:

НСХ – номинальная статическая характеристика;

$\Delta$  – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

$\gamma$  – приведенная погрешность, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);

$\delta$  – относительная погрешность, %;

t – измеренное значение температуры, °C;

$DI_{max}$  – верхний предел диапазона измерений;

ДИ – настроенный диапазон измерений;

L – измеренное значение уровня, м;

$\gamma$  – пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренного значения объемного расхода в выходной аналоговый унифицированный электрический сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);

Re – число Рейнольдса;

$\alpha$  – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления, °C<sup>-1</sup>.

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
|   | <p>2 Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры приведены для максимального значения диапазона измерений температуры. Пределы допускаемой основной погрешности для измерений вторичной части ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают в соответствии с таблицей 4. Пределы допускаемой основной погрешности ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно применению 6 настоящей таблицы.</p> <p>3 Шкалы ИК давления и перепада давления могут быть установлены в ИС в других единицах измерений в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 года № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации».</p> <p>4 Шкала ИК уровня может быть установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).</p> <p>5 Шкалы ИК, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлены в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности данных ИК нормированы по диапазону измерений перепада давления. Шкалы ИК перепада давления, применяемых для измерения уровня, установлены в ИС в единицах измерения уровня или в процентах.</p> <p>6 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:</p> <p>– абсолютная <math>\Delta_{ИК}</math>, в единицах измерений измеряемой величины:</p> $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left( \gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \right)^2},$ $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \Delta_{ВПт}^2},$ <p>где <math>\Delta_{ПП}</math> – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p><math>\gamma_{ВП}</math> – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;</p> <p><math>X_{\max}</math> – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p><math>X_{\min}</math> – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p><math>\Delta_{ВПт}</math> – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК температуры, °С;</p> <p>– относительная <math>\delta_{ИК}</math>, %:</p> $\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left( \gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \right)^2},$ <p>где <math>\delta_{ПП}</math> – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;</p> <p><math>X_{изм}</math> – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p>– приведенная <math>\gamma_{ИК}</math>, %:</p> $\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2},$ <p>где <math>\gamma_{ПП}</math> – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.</p> |   |   |   |   |   |



**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность ИС

| Наименование                                                                                                   | Обозначение | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Система измерительная установки 300-01<br>ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», заводской<br>№ LUKPRM14-EX15/112241 | —           | 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 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

**Правообладатель**

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

ИНН 5905099475

Адрес: 614055, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Промышленная, 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, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Промышленная, 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»)

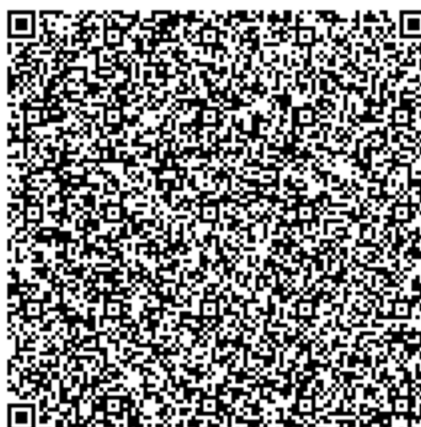
Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань,  
ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7

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

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» августа 2022 г. № 2131

Регистрационный № 86530-22

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Установки поверочные переносные «Стандарт-ВМ»**

**Назначение средства измерений**

Установки поверочные переносные «Стандарт-ВМ» (далее – установки) предназначены для измерений, воспроизведения, хранения и передачи единиц объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости при проведении исследований, испытаний, поверки, калибровки и других работ по определению метрологических характеристик средств измерений объема жидкости в потоке и/или объемного расхода жидкости.

**Описание средства измерений**

Принцип действия установок основан на измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости с помощью преобразователя расхода, включенного в единый гидравлический тракт с поверяемым средством измерений.

Установки состоят из преобразователя расхода тахометрического, гидравлического тракта рабочего контура и системы управления, сбора и обработки информации и изготавливаются в мобильном (переносном) исполнении.

Поверяемое средство измерений объема жидкости не снимается с места эксплуатации, а присоединяется вводным трубопроводом (шлангом) к гидравлическому тракту рабочего контура установок. Жидкость проходит через поверяемое средство измерений, гидравлический тракт рабочего контура установки и преобразователь расхода тахометрический, и далее вытекает по сливному коллектору.

Корпус установки изготовлен из ударопрочного износостойкого пластика черного цвета.

Система управления, сбора и обработки информации включает в себя контроллер, осуществляющий управление режимами работы установки, сбор и обработку измеряемых параметров, формирование протоколов измерений. Контроль установленного объемного расхода жидкости и прошедшего объема жидкости в потоке осуществляется по показаниям дисплея установки. После проведения поверки средства измерения в энергонезависимой памяти измерительно-вычислительный комплекс сохраняется протокол поверки.

Общий вид установок приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид установок

Пломбировка установок осуществляется нанесением знака поверки на мастику, расположенную на монтажных винтах на лицевой стороне пластикового корпуса.

Заводской номер в числовом формате наносится на маркировочную табличку, которая крепится на корпус установки, методом клепания.

Общий вид установки с указанием мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера приведены на рисунке 1.



Рисунок 2 – Общий вид средства измерений с указанием мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера

## Программное обеспечение

Программное обеспечение установок встроенное.

Программное обеспечение установок предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения результатов измерений и их вывода на устройства индикации.

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

Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учетом влияния программного обеспечения

Программное обеспечение установки разделяется на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приводятся в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение      |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование программного обеспечения         | Стандарт-ВМ   |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | не ниже v 2.0 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения                 | —             |

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

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                 | Значение     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Диапазон измерений (воспроизведения) объемного расхода жидкости, м <sup>3</sup> /ч                                                                                                          | от 0,03 до 3 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, % | ±0,5         |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                      | Значение            |
|--------------------------------------------------|---------------------|
| Номинальный диаметр поверяемых средств измерений | DN 10, DN 15, DN 20 |
| Измеряемая среда                                 | жидкость (вода)     |
| Температура измеряемой среды, °С                 | от +5 до +90        |
| Избыточное давление измеряемой среды, МПа        | от 0 до 0,5         |
| Потребляемая мощность, Вт, не более              | 12                  |
| Габаритные размеры, мм, не более                 |                     |
| – высота                                         | 190                 |
| – ширина                                         | 335                 |
| – длина                                          | 430                 |
| Масса, кг, не более                              | 6,5                 |

| Наименование характеристики                                                                                                        | Значение                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– относительная влажность воздуха, %<br>– атмосферное давление, кПа | от +5 до +35<br>от 30 до 95<br>от 84 до 106 |
| Средний срок службы, лет                                                                                                           | 15                                          |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                      | 30000                                       |

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, которая крепится на корпус установки, методом клепания, и в верхней части по центру титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                    | Обозначение            | Количество |
|---------------------------------|------------------------|------------|
| Установка поверочная переносная | «Стандарт-ВМ»          | 1 шт.      |
| Паспорт                         | УПСВМ.12.050000.001 ПС | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации     | УПСВМ.12.050000.001 РЭ | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Работа установки» документа «Установки поверочные «Стандарт-ВМ. Руководство по эксплуатации». УПСВМ.12.050000.001 РЭ

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ТУ 2651-001-47761261-2021 Установки поверочные «Стандарт-ВМ». Технические условия.

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Современные технологии в Метрологии» (ООО «СТМ»)

ИНН 9717100365

Адрес: 129344, г. Москва, вн.тер.г Муниципальный округ Алексеевский, ул. Радужная, дом 22, корпус 1, этаж 1, ком./офис III/26

Юридический адрес: 129626, г. Москва, вн.тер.г Муниципальный округ Алексеевский, просп. Мира, д. 102, корп.1, этаж8, комн. 807, офис 260

Телефон (факс): +7(495)477-52-61

Web-сайт: <https://stmetr.ru>

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Современные технологии в Метрологии»  
(ООО «СТМ»)

ИНН 9717100365

Адрес: 129344, г. Москва, вн.тер.г Муниципальный округ Алексеевский, ул. Радужная,  
дом 22, корпус 1, этаж 1, ком./офис III/26

Юридический адрес: 129626, г. Москва, вн.тер.г Муниципальный округ Алексеевский,  
просп. Мира, д. 102, корп.1, этаж8, комн. 807, офис 260

Телефон (факс): +7(495)477-52-61

Web-сайт: <https://stmetr.ru>

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

**Испытательный центр**

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

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

Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

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

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

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

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

