

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «25» марта 2022 г. № 770

Сведения  
об утвержденных типах средств измерений

| №<br>п/<br>п | Наименование типа                                                | Обозна-<br>чение<br>типа | Код<br>харак-<br>тера<br>произ-<br>водства | Рег. Номер | Зав. номер(а) *                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Изготовители                                                                                                                                                                             | Правообладатель                                                                                                                                                                          | Код<br>иден-<br>тифика-<br>ции<br>произ-<br>водства | Методика<br>поверки        | Интервал<br>между<br>поверками | Заявитель                                                                                                                                                                                | Юридическое<br>лицо, проводившее<br>испытания           | Дата<br>утверждения<br>акта |
|--------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1            | 2                                                                | 3                        | 4                                          | 5          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7                                                                                                                                                                                        | 8                                                                                                                                                                                        | 9                                                   | 10                         | 11                             | 12                                                                                                                                                                                       | 13                                                      | 14                          |
| 1.           | Счетчики<br>электрической<br>энергии<br>многофункци-<br>ональные | ПСЧ-<br>4ТМ.06           | С                                          | 84929-22   | мод. ПСЧ-<br>4ТМ.06.01.00.01:<br>зав. № 3606210002;<br>мод. ПСЧ-<br>4ТМ.06.61.00.00:<br>зав. № 3606210006;<br>мод. ПСЧ-<br>4ТМ.06.07.00.00:<br>зав. № 3606210011;<br>мод. ПСЧ-<br>4ТМ.06.62.00.00:<br>зав. № 3606210018;<br>мод. ПСЧ-<br>4ТМ.06.20.00.08:<br>зав. № 3606210004;<br>мод. ПСЧ-<br>4ТМ.06.64.00.00:<br>зав. № 3606210020;<br>мод. ПСЧ-<br>4ТМ.06.40.02.00:<br>зав. № 3606210017 | Акционерное<br>общество<br>"Нижегород-<br>ское научно-<br>производст-<br>венное<br>объединение<br>имени М.В.<br>Фрунзе"<br>(АО "ННПО<br>имени М.В.<br>Фрунзе"),<br>г. Нижний<br>Новгород | Акционерное<br>общество<br>"Нижегород-<br>ское научно-<br>производст-<br>венное<br>объединение<br>имени М.В.<br>Фрунзе"<br>(АО "ННПО<br>имени М.В.<br>Фрунзе"),<br>г. Нижний<br>Новгород | ОС                                                  | ИЛГШ.41<br>1152.189Р<br>Э1 | 16 лет                         | Акционерное<br>общество<br>"Нижегород-<br>ское научно-<br>производст-<br>венное<br>объединение<br>имени М.В.<br>Фрунзе"<br>(АО "ННПО<br>имени М.В.<br>Фрунзе"),<br>г. Нижний<br>Новгород | ФБУ<br>"Нижегородский<br>ЦСМ",<br>г. Нижний<br>Новгород | 27.12.2021                  |

|    |                                                                                                                        |                         |   |          |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                             |                                                                                                                        |    |                     |        |                                                                                                             |                                                                 |            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| 2. | Дозаторы весовые дискретного действия                                                                                  | FLUMI NIS P8 5000       | C | 84930-22 | 20.66                                                                                                                                                                                        | Фирма "SEAMCO NV", Бельгия                                                                                  | Фирма "SEAMCO NV", Бельгия                                                                                             | ОС | МП 106-241-2020     | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью "ОНИКС" (ООО "ОНИКС"), г. Москва                                   | УНИИМ - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Екатеринбург | 22.11.2021 |
| 3. | Система измерений количества и показателей качества нефти № 442 ПСУ ПРНУ                                               | Обозначение отсутствует | E | 84931-22 | 442                                                                                                                                                                                          | Акционерное общество "Транснефть-Прикамье" (АО "Транснефть-Прикамье"), Республика Татарстан, г. Казань      | Акционерное общество "Транснефть-Прикамье" (АО "Транснефть-Прикамье"), Республика Татарстан, г. Казань                 | ОС | НА.ГНМ Ц.0631-21 МП | 1 год  | Акционерное общество "Транснефть-Метрология" (АО "Транснефть-Метрология"), г. Москва                        | АО "Нефтеавтоматика", Республика Татарстан, г. Казань           | 13.12.2021 |
| 4. | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Союз | Обозначение отсутствует | E | 84932-22 | 342                                                                                                                                                                                          | Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕРГО-АУДИТКОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва | Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ПАО "ФСК ЕЭС"), г. Москва | ОС | РТ-МП-1504-500-2021 | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕРГО-АУДИТКОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва | ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва                                 | 24.12.2021 |
| 5. | Трансформаторы напряжения                                                                                              | JDZX9-35                | E | 84933-22 | мод. JDZX9-35: зав. №№ 090821471, 090821475, 090821476, 090821477, 090821478, 090821479, 090821480; мод. JDZX9-35R: зав. №№ 100820849, 100820850, 100820851, 100820852, 100820853, 100820854 | Фирма "Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd.", Китай                                                 | Фирма "Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd.", Китай                                                            | ОС | ГОСТ 8.216-2011     | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва  | ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва                                 | 27.12.2021 |

|    |                              |             |   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |                                                                   |    |                        |        |                                                                                                                                                |                                        |            |
|----|------------------------------|-------------|---|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----|------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| 6. | Трансформаторы<br>напряжения | UTD-<br>123 | Е | 84934-22 | 0506859/1,<br>0506859/2,<br>0506859/3,<br>0506859/4,<br>0506859/5,<br>0506859/6,<br>0911226/10,<br>0911226/11,<br>0911226/12,<br>0911226/13,<br>0911226/14,<br>0911226/15,<br>0911223/1,<br>0911223/2,<br>0911223/3,<br>0911223/4,<br>0911223/5,<br>0911222/1,<br>0911222/2,<br>0911222/3,<br>0911222/4,<br>0911222/5,<br>0911222/6,<br>0911222/7,<br>0911222/8,<br>0911222/9,<br>0911222/10,<br>0911222/11,<br>0911222/12,<br>0911222/13,<br>0911222/14,<br>0911222/15,<br>0911222/16,<br>0911222/17,<br>0911222/18,<br>0911222/19,<br>0911222/20,<br>0911222/21 | Фирма<br>"Electrotecnica<br>Arteche<br>Hermanos<br>S.A.", Испания | Фирма<br>"Electrotecnica<br>Arteche<br>Hermanos S.A.",<br>Испания | ОС | ГОСТ<br>8.216-<br>2011 | 4 года | Общество с<br>ограниченной<br>ответствен-<br>ностью<br>"Инженерный<br>центр<br>"ЭНЕРГО-<br>АУДИТКОН-<br>ТРОЛЬ" (ООО<br>"ИЦ ЭАК"),<br>г. Москва | ФБУ "Ростест-<br>Москва",<br>г. Москва | 28.12.2021 |
|----|------------------------------|-------------|---|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----|------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|

|     |                                                                                                                |                         |   |          |                                                                         |                                                                                                      |                                                                                           |    |                                       |        |                                                                                                       |                                                                                            |            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.  | Генераторы сигналов высокочастотные                                                                            | N9310A                  | C | 84935-22 | CN01168245, CN0115001272                                                | Компания "Keysight Technologies (Chengdu) Co., Ltd & Keysight Technologies (China) Co., Ltd.", Китай | Компания "Keysight Technologies Inc.", США                                                | ОС | 651-21-084 МП                         | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью "Кейсайт Текнолоджиз" (ООО "Кейсайт Текнолоджиз"), г. Москва | ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., Солнечногорский район, г. Солнечногорск, р.п. Менделеево | 28.07.2021 |
| 8.  | Резервуары горизонтальные стальные                                                                             | РГС                     | E | 84936-22 | РГСпД-10 зав. № 5800, РГСпД-25 зав. № 5803, РГСпД-50 зав. №№ 5816, 5817 | Общество с ограниченной ответственностью "НЕФТЬ" (ООО "НЕФТЬ"), г. Москва                            | Общество с ограниченной ответственностью "НЕФТЬ" (ООО "НЕФТЬ"), г. Москва                 | ОС | ГОСТ 8.346-2000                       | 5 лет  | Общество с ограниченной ответственностью "НЕФТЬ" (ООО "НЕФТЬ"), г. Москва                             | ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва                                                              | 27.07.2021 |
| 9.  | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) "Криолит" | Обозначение отсутствует | E | 84937-22 | 07/2021                                                                 | Общество с ограниченной ответственностью "КС Энергосбыт" (ООО "КС Энергосбыт"), г. Москва            | Общество с ограниченной ответственностью "КС Энергосбыт" (ООО "КС Энергосбыт"), г. Москва | ОС | МП ЭПР-461-2021                       | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "КС Энергосбыт" (ООО "КС Энергосбыт"), г. Москва             | ООО "ЭнергоПромРесурс", Московская обл., г. Красногорск                                    | 03.12.2021 |
| 10. | Весы платформенные электронные                                                                                 | Альфа ПВ                | C | 84938-22 | 2511, 2515                                                              | Закрытое акционерное общество "Альфа-Эталон МВК" (ЗАО "Альфа-Эталон МВК"), г. Москва                 | Закрытое акционерное общество "Альфа-Эталон МВК" (ЗАО "Альфа-Эталон МВК"), г. Москва      | ОС | ГОСТ OIML R 76-1-2011 (приложение ДА) | 1 год  | Закрытое акционерное общество "Альфа-Эталон МВК" (ЗАО "Альфа-Эталон МВК"), г. Москва                  | ЗАО КИП "МЦЭ", г. Москва                                                                   | 05.10.2021 |



|    |                                                                                                                       |                         |   |          |                                                |                                                                                                                     |                                                                                       |    |                     |        |                                                                                                                                                                                                                     |                                 |            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|----------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
| 11 | Резервуар вертикальный железобетонный                                                                                 | ЖБР-10000               | Е | 84939-22 | 8                                              | ЛСУ Кировское м/у "Севтепломонтаж", г. Санкт-Петербург                                                              | ЛСУ Кировское м/у "Севтепломонтаж", г. Санкт-Петербург                                | ОС | МП 0022-2021        | 5 лет  | Правобережная теплоэлектроцентраль (ТЭЦ-5) филиал "Невский" Публичное акционерное общество "Территориальная генерирующая компания № 1" (Правобережная ТЭЦ (ТЭЦ-5) филиал "Невский" ПАО "ТГК-1"), г. Санкт-Петербург | ООО "МетроКонТ", г. Казань      | 12.10.2021 |
| 12 | Машины испытательные универсальные электромеханические                                                                | LabTest                 | С | 84940-22 | мод. 6.50 зав.№ 1.05050217, 6.1000 зав.№ 61/14 | "LABORTECH s.r.o.", Чешская республика                                                                              | "LABORTECH s.r.o.", Чешская республика                                                | ОС | МП АПМ 40-21        | 1 год  | Закрытое акционерное общество "ЛЕКО ЦЕНТР-М" (ЗАО "ЛЕКО ЦЕНТР-М"), г. Москва                                                                                                                                        | ООО "Автопрогресс-М", г. Москва | 30.11.2021 |
| 13 | Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на газопровод УПСВ "Сосновская" ООО "Самаранефть" | Обозначение отсутствует | Е | 84941-22 | 82922                                          | Общество с ограниченной ответственностью "Метрология и Автоматизация" (ООО "Метрология и Автоматизация"), г. Самара | Общество с ограниченной ответственностью "Самаранефть" (ООО "Самаранефть"), г. Самара | ОС | МП 20-01653-28-2021 | 3 года | Общество с ограниченной ответственностью "Самаранефть" (ООО "Самаранефть"), г. Самара                                                                                                                               | ООО ИК "СИБИНТЕК", г. Москва    | 29.11.2021 |

|     |                                              |             |   |          |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                              |    |                     |        |                                                                                                     |                                                                                          |            |
|-----|----------------------------------------------|-------------|---|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 14. | Контроллеры измерительные                    | FB          | C | 84942-22 | мод. FB1200: зав. № 17-14433186-004, мод. FB2200: зав. № 17-14433185-003, мод. FB3000: зав. № 19-20487076-005                                                                        | Фирма "Fromex S.A. de C.V.", Мексика; Акционерное общество "Промышленная группа "Метран" (АО "ПГ "Метран"), г. Челябинск | "Bristol Inc.", США                                                                          | ОС | МП 208-013-2021     | 5 лет  | Акционерное общество "Промышленная группа "Метран" (АО "ПГ "Метран"), г. Челябинск                  | ФГУП "ВНИИМС", г. Москва                                                                 | 26.10.2021 |
| 15. | Формирователи - измерители соединений        | СИГМА-2     | C | 84943-22 | мод. СИГМА-2.МС: зав. № 2101.ФИ                                                                                                                                                      | Общество с ограниченной ответственностью "НТЦ СОТСБИ" (ООО "НТЦ СОТСБИ"), г. Санкт-Петербург                             | Общество с ограниченной ответственностью "НТЦ СОТСБИ" (ООО "НТЦ СОТСБИ"), г. Санкт-Петербург | ОС | СВТН.46 6961.004 МП | 2 года | Общество с ограниченной ответственностью "НТЦ СОТСБИ" (ООО "НТЦ СОТСБИ"), г. Санкт-Петербург        | ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, р.п. Менделеево | 10.12.2021 |
| 16. | Преобразователи измерительные разделительные | MACX MCR-EX | C | 84944-22 | мод. MACX MCR-EX-IDS-I-I-SP: зав. № 1369981256; мод. MACX MCR-EX-IDS-2I-2I-SP: зав. № 1364342349; мод. MACX MCR-EX-TC-I: зав. № 1363897741; мод. MACX MCR-EX-RTD-I: зав. №1363896496 | Фирма "PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG", Германия                                                                          | Фирма "PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG", Германия                                              | ОС | МП-366/10-2021      | 4 года | Общество с ограниченной ответственностью "Феникс Контакт РУС" (ООО "Феникс Контакт РУС"), г. Москва | ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва                                                            | 08.10.2021 |
| 17. | Установка поверочная передвижная             | УППР-5000   | Е | 84945-22 | 01                                                                                                                                                                                   | Общество с ограниченной ответственностью "ПромТех" (ООО "ПромТех"), г. Москва                                            | Общество с ограниченной ответственностью "ПромТех" (ООО "ПромТех"), г. Москва                | ОС | МП-002-2021         | 1 год  | Общество с ограниченной ответственностью "ПромТех" (ООО "ПромТех"), г. Москва                       | ООО "НГМ", г. Белгород                                                                   | 25.06.2021 |

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84935-22

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Генераторы сигналов высокочастотные N9310A**

**Назначение средства измерений**

Генераторы сигналов высокочастотные N9310A (далее - генераторы) предназначены для генерирования стабильных по частоте и мощности немодулированных электромагнитных колебаний и электромагнитных колебаний с различными видами модуляции в диапазоне частот от 9 кГц до 3000 МГц.

**Описание средства измерений**

Принцип действия приборов основан на формировании задающего высокостабильного сигнала генератором опорной частоты (внутренним или внешним) и расширении частотного диапазона высокочастотным синтезатором. С выхода синтезатора сигнал поступает на усилитель, выходной аттенюатор и далее на выходной разъем. Кроме воспроизведения немодулированного сигнала предусмотрены режимы амплитудной, частотной, фазовой и импульсной модуляций (внутренней и внешней), режим качания частоты и уровня, режим векторной модуляции.

Генераторы выполнены в корпусе настольного исполнения. На передней панели генераторов расположены: жидкокристаллический дисплей для отображения режимов работы и значений параметров воспроизводимых сигналов; ряд кнопок, обеспечивающих выбор требуемых режимов работы и установку параметров; разъем основного выхода прибора для выдачи различных видов сигналов; разъем выхода низкочастотного генератора и разъем интерфейса дистанционного управления USB.

На задней панели генераторов расположены: разъем сетевого питания; разъемы внешнего запуска, выхода и входа сигнала опорной частоты 10 МГц (2 МГц, 5 МГц); разъемы для входа внешнего аналогового модулирующего сигнала, разъемы для входа внешних модулирующих сигналов векторной модуляции; разъемы USB интерфейса; разъем для подключения внешнего монитора.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям генераторов один из винтов крепления корпуса пломбируется.

Самоклеящаяся этикетка с заводским (серийным) номером, однозначно идентифицирующим каждый экземпляр генераторов, размещена на задней панели.

Общий вид генераторов и места заводского опломбирования представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид генератора

Место пломбировки



Рисунок 2 - Схема пломбировки генератора

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установлено на внутренний микропроцессор и выполняет функции управления режимами работы, обработки и представления измерительной информации. ПО не влияет на метрологические характеристики прибора.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» согласно Р 50.2.077-2014.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                            |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | N9310A RF Signal Generator Firmware |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже A.02.24                     |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -                                   |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                            | Значение                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Диапазон частот выходного сигнала, Гц                                                                                                                                                                                  | от $9 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^9$              |
| Разрешение, Гц                                                                                                                                                                                                         | 0,1                                              |
| Частота внутреннего опорного генератора, МГц                                                                                                                                                                           | 10                                               |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты внутреннего опорного генератора:<br>стандартная комплектация<br>опция PFR                                                                              | $\pm 2 \cdot 10^{-6}$<br>$\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$ |
| Диапазон установки мощности выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, дБм <sup>1)</sup>                                                                                                                                     | от -127 до +13                                   |
| Разрешение, дБ                                                                                                                                                                                                         | 0,1                                              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности выходного сигнала в диапазоне частот от 100 кГц до 3 ГГц и диапазоне мощности выходного сигнала от минус 100 дБм до плюс 13 дБм, дБ                      | $\pm 1$                                          |
| Уровень гармонических составляющих синусоидального сигнала по отношению к уровню сигнала несущей частоты при несущей частоте от 1 МГц и более и мощности выходного сигнала не более 0 дБм, дБн, не более <sup>2)</sup> | -30                                              |
| Уровень негармонических составляющих синусоидального сигнала по отношению к уровню сигнала несущей частоты при отстройке от несущей частоты более 10 кГц мощности выходного сигнала не более 0 дБм, дБн, не более      | -50                                              |
| Частотная модуляция                                                                                                                                                                                                    |                                                  |
| Диапазон частот несущей частоты, кГц                                                                                                                                                                                   | от 100 до $3 \cdot 10^6$                         |
| Диапазон модулирующих частот, Гц                                                                                                                                                                                       | от 20 до $8 \cdot 10^4$                          |
| Диапазон установки девиации частоты, Гц                                                                                                                                                                                | от 20 до $1 \cdot 10^5$                          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты $\Delta F$ при модулирующей частоте 1 кГц, мощности выходного сигнала 0 дБм и значении девиации частоты 50 кГц, Гц <sup>3)</sup>                 | $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot \Delta F + 300)$     |
| Коэффициент гармоник огибающей ЧМ сигнала при модулирующей частоте 1 кГц, мощности выходного сигнала 0 дБм и значении девиации частоты 50 кГц, %, не более <sup>4)</sup>                                               | 1                                                |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Амплитудная модуляция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |
| Диапазон частот несущей частоты, кГц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | от 100 до $3 \cdot 10^6$                      |
| Диапазон модулирующих частот, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 20 до $2 \cdot 10^4$                       |
| Диапазон установки Кам, % <sup>5)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | от 0 до 100                                   |
| Разрешающая способность установки Кам, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,1                                           |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки Кам при модулирующей частоте 1 кГц, мощности выходного сигнала 0 дБм и значении Кам 80 %, %, не более                                                                                                                                                                                                                                                                            | $\pm(0,05 \cdot \text{Кам} + 0,2)$            |
| Коэффициент гармоник огибающей АМ сигнала при модулирующей частоте 1 кГц, мощности выходного сигнала 0 дБм и значении Кам 80 %, %, не более <sup>6)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                             |
| <b>Фазовая модуляция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |
| Диапазон частот несущей частоты, кГц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | от 100 до $3 \cdot 10^6$                      |
| Диапазон модулирующих частот, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 300 до $20 \cdot 10^4$                     |
| Диапазон установки девиации фазы при модулирующих частотах, рад<br>от 300 Гц до 10 кГц включ.<br>св. 10 до 20 кГц включ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | от 0 до 10<br>от 0 до 5                       |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы $\Delta\Phi$ при модулирующей частоте 1 кГц, рад <sup>7)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot \Delta\Phi + 0,2)$ |
| Коэффициент гармоник огибающей ФМ сигнала при модулирующей частоте 1 кГц и значении девиации фазы 5 рад, %, не более <sup>8)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,5                                           |
| <b>Импульсная модуляция</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| Диапазон установки периода модулирующего импульсного сигнала, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | от $2 \cdot 10^{-4}$ до 2                     |
| Диапазон установки длительности модулирующего импульсного сигнала, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | от $1 \cdot 10^{-4}$ до 1                     |
| Длительность фронта и спада выходных радиоимпульсов, не более, мкс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                             |
| Ослабление сигнала рабочей частоты в паузе между импульсами, не менее, дБ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 40                                            |
| <sup>1)</sup> дБм – дБ относительно 1 мВт.<br><sup>2)</sup> дБн – дБ по отношению к величине несущей.<br><sup>3)</sup> $\Delta F$ – значение девиации частоты, Гц.<br><sup>4)</sup> ЧМ – частотная модуляция, Гц.<br><sup>5)</sup> Кам – коэффициент амплитудной модуляции, %.<br><sup>6)</sup> АМ – амплитудная модуляция, %.<br><sup>7)</sup> $\Delta\Phi$ – значение девиации фазы, %.<br><sup>8)</sup> ФМ – фазовая модуляция, %. |                                               |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Характеристика                                                        | Значение        |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Номинальные параметры сети питания переменного тока частотой 50 Гц, В | от 198 до 242 В |
| Габаритные размеры, мм, не более                                      |                 |
| ширина                                                                | 132,5           |
| глубина                                                               | 320             |
| высота                                                                | 400             |
| Масса, кг, не более                                                   | 9,2             |
| Условия эксплуатации                                                  |                 |
| температура окружающего воздуха, °С                                   | от +15 до +35   |
| относительная влажность, %, не более                                  | 80              |

### Знак утверждения типа

наносят на лицевую панель генератора в виде голографической наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерения

Таблица 4 – Комплектность генераторов

| Наименование                       | Обозначение | Количество |
|------------------------------------|-------------|------------|
| Генератор сигналов высокочастотный | N9310A      | 1 шт.      |
| Шнур питания                       | —           | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации        | —           | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 3-14 документа «Генераторы сигналов высокочастотные N9310A. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генератору сигналов N9310A

Приказу Росстандарта № 1621 от 31.07.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Стандарт предприятия Keysight Technologies № E109

### Изготовитель

Компания «Keysight Technologies (Chengdu) Co., Ltd & Keysight Technologies (China) Co., Ltd», Китай

1F, 2F, & 4F No. 116, 4th Tian Fu Street Chengdu Hi-Tech Industrial Development Zone (South) Chengdu, China, 610041

Телефон (факс): + 1800-888 848; +1800-801 664

Web-сайт: <http://www.keysight.com>

E-mail: [tm\\_ap@keysight.com](mailto:tm_ap@keysight.com)

**Испытательный центр**

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

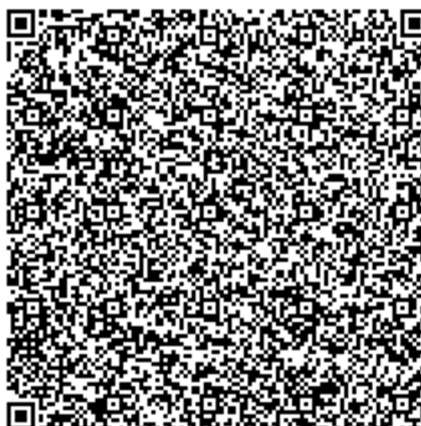
Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7(495) 526-63-00

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

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

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





**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84937-22

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Криолит»

**Назначение средства измерений**

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

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

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

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

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

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

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с действующими требованиями к предоставлению информации.

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

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется каждые 30 мин. Корректировка часов сервера производится при расхождении часов сервера с УСВ более  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время каждого сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более  $\pm 2$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре-паспорте на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Криолит».

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.1                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |



Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                |
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                                                                                                                |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                           | от 95 до 105<br>от 1 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +15 до +25                                           |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C                                                        | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от -40 до +40<br>от 0 до +35<br>от +15 до +25 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УСВ:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 165000<br>2<br>45000<br>2<br>50000<br>1                                                                          |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут,<br>не менее<br>при отключении питания, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                             | 113<br>30                                                                                                        |

Продолжение таблицы 3

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

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике и сервере;  
пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчике электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ 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 опорные                             | ТОЛ-10                                      | 8                       |
| Трансформаторы напряжения трехфазные<br>антирезонансные | НТМИА-6                                     | 2                       |
| Трансформаторы напряжения                               | НАМИТ-10-2                                  | 2                       |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные   | ПСЧ-4ТМ.05МК                                | 4                       |
| Устройство синхронизации времени                        | УСВ-3                                       | 1                       |
| Сервер                                                  | Сервер, совместимый с платформой<br>x86-x64 | 1                       |
| Формуляр-паспорт                                        | 07.2021.Криолит-АУ.ФО-ПС                    | 1                       |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ «Криолит», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Криолит»**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «КС Энергосбыт»

(ООО «КС Энергосбыт»)

ИНН 9731011766

Адрес: 121614, г. Москва, Осенний б-р, д. 12, корп. 6, пом. № I, ком. 10

Телефон: (495) 134-16-57

E-mail: info@kssbyt.ru

**Испытательный центр**

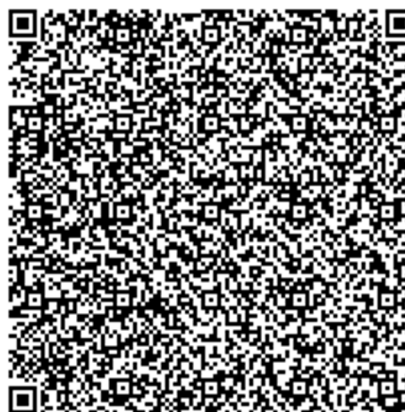
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

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

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84936-22

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Резервуары горизонтальные стальные РГС**

**Назначение средства измерений**

Резервуары горизонтальные стальные РГС (далее по тексту – резервуары) предназначены для измерений объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

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

Резервуары представляют собой горизонтально расположенные стальные сосуды, состоящие из цилиндрической стенки, днища и крыши, номинальной вместимостью 10 м<sup>3</sup>, 25 м<sup>3</sup>, 50 м<sup>3</sup>. Резервуары выпущены в модификациях: РГСпД-10, РГСпД-25, РГСпД-50.

К данному типу относится:

- резервуары горизонтальные стальные: РГСпД-10 зав. № 5800, РГСпД-25 зав. № 5803, РГСпД-50 зав. №№ 5816, 5817;

Резервуары горизонтальные стальные: РГСпД-10, РГСпД-25, РГСпД-50 представляют собой сварные горизонтальные цилиндрические конструкции подземного исполнения (двустенные).

Резервуары расположены на территории воинской части № 45095 по адресу: Россия, Тверская область, г. Торжок, ул. Энгельса, стр. 6.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится ударным способом на цилиндрическую стенку резервуара и типографским способом в паспорт, что обеспечивает идентификацию образца резервуаров, а также сохранность номера во время всего срока эксплуатации.

Конструкцией резервуаров не предусмотрено нанесение знака поверки. Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

Конструкцией резервуаров не предусмотрено пломбирование и нанесение знака утверждения типа.

Общий вид резервуаров РГСпД приведен на рисунке 1.





Рисунок 1 – Общий вид резервуаров РГСпД

**Программное обеспечение**  
отсутствует

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                 | Значение   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                                     | 10, 25, 50 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемным методом), % | ±0,25      |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                        | Значение                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Рабочие условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- атмосферное давление, кПа | от -40 до +50<br>от 84,0 до 106,7 |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                 | 20                                |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуаров типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                      | Обозначение         | Количество |
|-----------------------------------|---------------------|------------|
| Резервуар горизонтальный стальной | РГС                 | 4 шт.      |
| Паспорт                           | -                   | 4 экз.     |
| Руководство по эксплуатации       | ИНК590.00.00.000 РЭ | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 7 документа «Резервуары горизонтальные стальные РГС. Руководство по эксплуатации ИНК590.00.00.000 РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к резервуарам горизонтальным стальным РГС**

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 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»

**Изготовитель**

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

Юридический адрес: 119119, г. Москва, проспект Ленинский, д. 42, корп. 1-2-3, эт. 4, ком. 24-26.

Адрес: 426039, г. Ижевск, ул. Воткинское шоссе, д. 298

ИНН 1833050216

Тел./факс: (3412) 570-366

E-mail: info@neftcom.ru

**Испытательный центр**

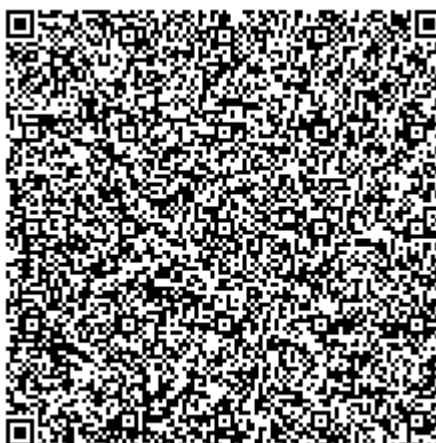
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

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

Тел.: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84938-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Весы платформенные электронные Альфа ПВ**

**Назначение средства измерений**

Весы платформенные электронные Альфа ПВ (далее – весы) предназначены для статических измерений массы взвешиваемых грузов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругих элементов весоизмерительных тензорезисторных датчиков (далее - датчиков), возникающей под действием силы тяжести объекта измерений, в аналоговый электрический сигнал, пропорциональный его массе, с последующим его преобразованием в аналогово-цифровом преобразователе (далее – АЦП) индикатора в цифровой код. Далее измеренное значение массы выводится на дисплей индикатора и/или передается на внешние электронные устройства (принтер, персональный компьютеру (ПК), вторичный дисплей).

Весы состоят из грузоприемного устройства (далее - ГПУ), датчиков в количестве 2, 4 или 6 шт., весоизмерительных приборов ( индикатор по п. Т.2.2.2. ГОСТ OIML R 76 -1-2011) и соединительных проводов.

В весах устанавливаются:

- датчики весоизмерительные тензорезисторные SB, SQ, HSX, IL, U, AM, XSB, модификации SQ, производства фирмы «KELI SENSING TECHNOLOGY (NINGBO) CO., LTD», Китай, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер ) 77382-20;
- датчики весоизмерительные тензорезисторные Single shear beam, серии H8C, производства фирмы «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD (ZEMIC)», КНР, регистрационный номер 55371-19.

В весах применяются изготовленные ЗАО «АЛЬФА-ЭТАЛОН МВК» индикаторы СТТ, СТТ-W, СТТ-SMART, СТТ-SWIFT. В весах предусмотрена возможность подключения дополнительного индикатора для контроля функционирования весов.

В весах предусмотрены следующие устройства и функции по ГОСТ OIML R 76-1-2011:

- полуавтоматическое устройство установки на нуль (п. Т.2.7.2.2);
- устройство первоначальной установки на нуль (п. Т.2.7.2.4);
- устройство слежения за нулем (п. Т.2.7.3);
- устройство выборки массы тары (п.Т.2.7.4).

Дополнительно в весах предусмотрен режим взвешивания животных.

На ГПУ весов прикрепляется маркировочная табличка, содержащая следующую информацию:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение весов;
- класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- значение максимальной нагрузки (Max);

- значение минимальной нагрузки (Min);
- значения поверочного интервала (e);
- значение действительной цены деления (d);
- знак утверждения типа средств измерений;
- диапазон рабочих температур;
- год изготовления;
- заводской номер в числовом формате, нанесенный типографским способом.

Весы изготавливаются однодиапазонными и двухинтервальными в следующих модификациях, отличающихся максимальными, минимальными нагрузками и метрологическими характеристиками:

- однодиапазонные - Альфа ПВ-0,1-0,05; Альфа ПВ-0,1-0,02; Альфа ПВ- 0,15-0,05; Альфа ПВ -0,2-0,1, Альфа ПВ-0,3-0,1; Альфа ПВ-0,5-0,2; Альфа ПВ-0,5-0,1; Альфа ПВ-0,6-0,2, Альфа ПВ-1,0-0,5; Альфа ПВ-1,0-0,2; Альфа ПВ-1,5-0,5; Альфа ПВ-2,0-1,0, Альфа ПВ-2,0-0,5; Альфа ПВ-3,0-2,0; Альфа ПВ-3,0-1,0; Альфа ПВ-5,0-2,0; Альфа ПВ-5,0-1,0; Альфа ПВ-6,0-2,0;

-двухинтервальные - Альфа ПВ-М -0,3-0,05/0,1; Альфа ПВ-М -0,5-0,1/0,2; Альфа ПВ-М-1,0-0,2/0,5; Альфа ПВ-М-2,0-0,5/1,0;Альфа ПВ-М-3,0-0,5/1,0;Альфа ПВ-М-5,0-1,0/2,0; Альфа ПВ-М-6,0-1,0/2,0.

В весах используются ГПУ различных конструктивных исполнений и габаритных размеров.

Весы при заказе имеют обозначения вида:

Альфа ПВ-М-Т-Н,

где Альфа ПВ – обозначение типа весов;

М – исполнение ГПУ:

Н - напольные, П - п-образные, Б – балочные, О – с ограждением, В - врезные,

Пн - пандусные, Пу - противоударные;

Т– максимальная нагрузка, т:

для однодиапазонных - 0,1; 0,15, 0,2; 0,3;0,5; 0,6; 1,0; 1,5; 3,0; 5,0; 6,0;

для двухинтервальных - 0,3; 0,5; 1,0; 2,0 ; 3,0; 5,0 ;6,0;

Н – условное обозначение многоинтервальных модификаций весов :

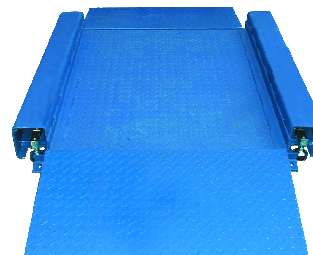
1 - для однодиапазонных ;

2 - для двухинтервальных.

Общий вид весов представлен на рисунке 1, индикатора на рисунке 2. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 4.

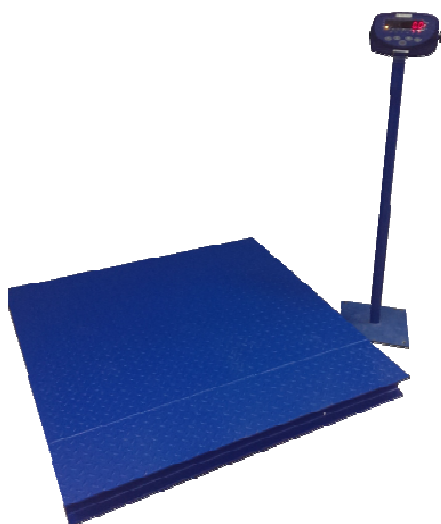


В-врезные



Пн - пандусные

Рисунок 1 - Общий вид весов



Н – напольные



П - п-образные



Б-балочные



О - с ограждением



Пу -Противоударные

Рисунок 2 - Общий вид весов



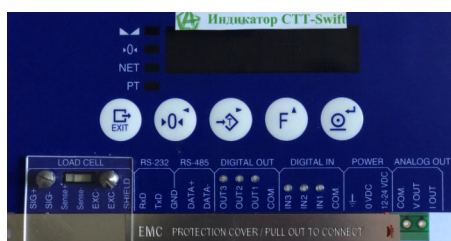


CTT-W

CTT-SMART

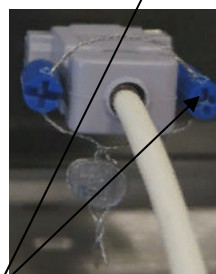
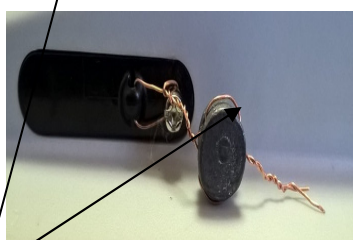
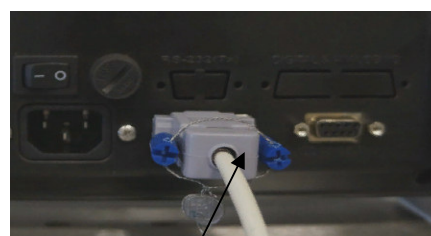


CTT



CTT-SWIFT

Рисунок2 – Общий вид индикаторов



Пломба (место нанесения знака поверки)  
CTT-W

Пломба (место нанесения знака поверки)  
CTT-SMART

Рисунок 3 – Схемы пломбировки индикаторов от несанкционированного доступа  
и обозначение места для нанесения знака поверки

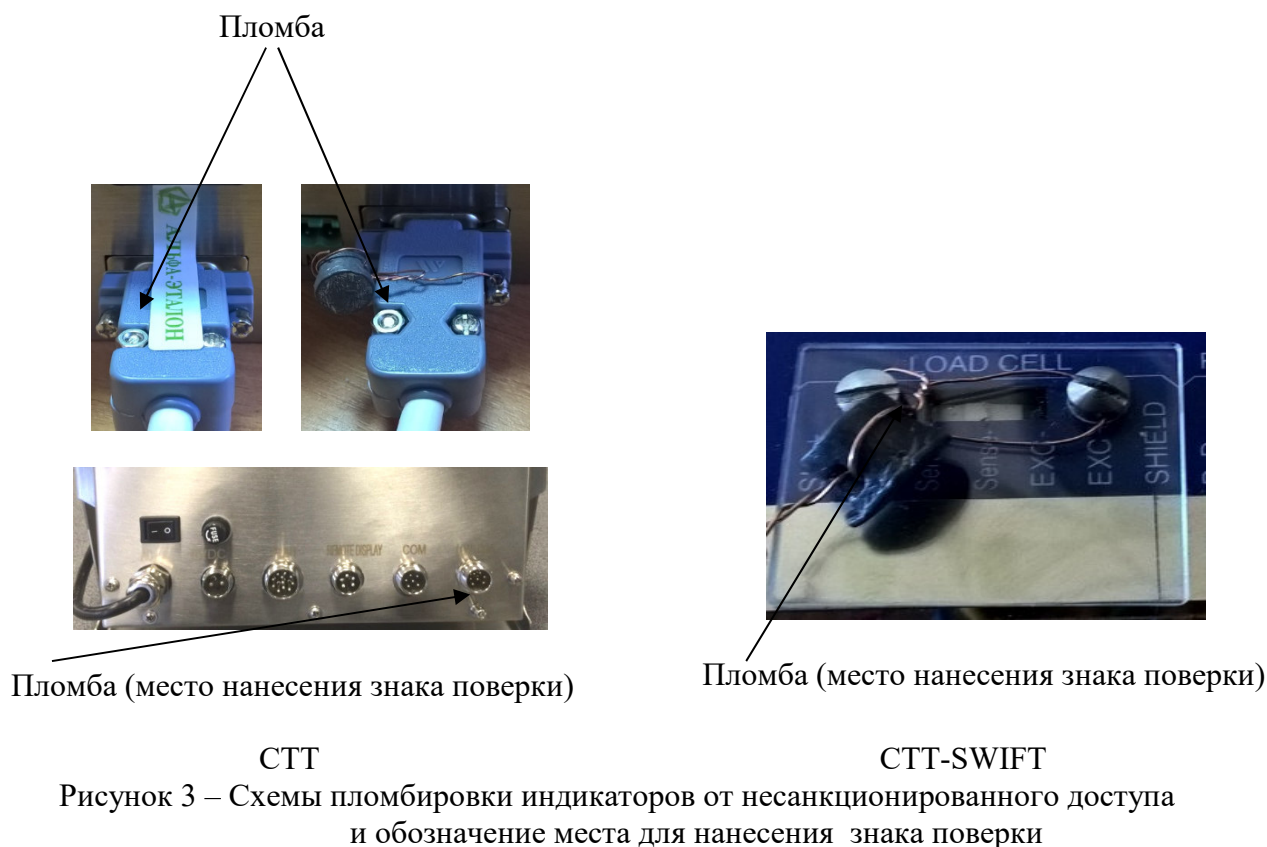


Рисунок 3 – Схемы пломбировки индикаторов от несанкционированного доступа и обозначение места для нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) модулей является встроенным, что соответствует требованиям п. 5.5 ГОСТ OIML R 76-1–2011 «Дополнительные требования к электронным устройствам с Программным обеспечением» в части устройств с встроенным ПО.

Программное обеспечение выполняет функции по сбору, обработке, хранению, передаче и предоставлению измерительной информации.

Метрологически значимое ПО хранится в защищенной от демонтажа микросхеме, расположенной на плате устройства обработки аналоговых данных, и загружается на заводе-изготовителе. ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после загрузки без применения специальных программных и аппаратных средств производителя.

Корпус устройства обработки и хранения метрологически значимых параметров и данных пломбируется, как показано на рисунке 3, что препятствует смене устройства памяти с установленным на нем ПО и сохраненными результатами измерений.

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который доступен в сервисном режиме.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО могут быть выведены либо на экран монитора ПК в главном окне программы, либо на индикаторе.

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом применения ПО.

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

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1

Таблица 1- Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные<br>(признаки)                                                 | Значения  |                                          |                                                   |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                        | CTT-SWIFT | CTT-W                                    | CTT                                               | CTT-SMART   |
| Идентификационное<br>наименование программного<br>обеспечения                          | SW SWIFT  | XK 3118 T1<br>(h (4 F))-MAIN-<br>SZ-D-S2 | XK3101(N)<br>XK3118K5(9<br>(9P))-MAIN-<br>SZ-D-S2 | SW<br>SMART |
| Номер версии (идентификацион-<br>ный номер) программного обес-<br>печения              | 1.xxx     | u 0.x<br>u01.xxx                         | ver 1.xx<br>u02e<br>u0.xxx                        | 5 1.xxx     |
| Цифровой идентификатор<br>программного обеспечения                                     | 7022      | C409                                     | C408                                              | 7021        |
| Алгоритм вычисления контроль-<br>ной суммы исполняемого кода                           | CRC16     |                                          |                                                   |             |
| где x – принимает значения от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО |           |                                          |                                                   |             |

### Метрологические и технические характеристики

Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 .....средний (III).  
Значения (Max), (Min), (d), (e), числа поверочных интервалов (n) при поверке весов для однодиапазонных модификаций весов приведены в таблице 2, а для двухинтервальных в таблице 3

Таблица 2 – Метрологические характеристики однодиапазонных весов

| Обозначение модификаций весов | Max, кг | Min, кг | d = e, г | n    |
|-------------------------------|---------|---------|----------|------|
| Альфа ПВ-М -0,10-0,05         | 100     | 1       | 50       | 2000 |
| Альфа ПВ-М -0,10-0,02         | 100     | 4       | 20       | 5000 |
| Альфа ПВ-М -0,15-0,05         | 150     | 1       | 50       | 3000 |
| Альфа ПВ-М -0,2-0,1           | 200     | 2       | 100      | 2000 |
| Альфа ПВ-М -0,3-0,1           | 300     | 2       | 100      | 3000 |
| Альфа ПВ-М -0,5-0,2           | 500     | 4       | 200      | 2500 |
| Альфа ПВ-М -0,5-0,1           | 500     | 2       | 100      | 5000 |
| Альфа ПВ-М -0,6-0,2           | 600     | 4       | 200      | 3000 |
| Альфа ПВ-М- 1,0-0,5           | 1000    | 10      | 500      | 2000 |
| Альфа ПВ-М -1,0-0,2           | 1000    | 4       | 200      | 5000 |
| Альфа ПВ-М-1,5-0,5            | 1500    | 10      | 500      | 3000 |
| Альфа ПВ-М-2,0-1,0            | 2000    | 20      | 1000     | 2000 |
| Альфа ПВ-М-2,0-0,5            | 2000    | 10      | 500      | 4000 |
| Альфа ПВ-М-3,0-2,0            | 3000    | 40      | 2000     | 1500 |
| Альфа ПВ-М-3,0-1,0            | 3000    | 20      | 1000     | 3000 |
| Альфа ПВ-М-5,0-2,0            | 5000    | 40      | 2000     | 2500 |
| Альфа ПВ-М-5,0-1,0            | 5000    | 20      | 1000     | 5000 |
| Альфа ПВ-М-6,0-2,0            | 6000    | 40      | 2000     | 3000 |

Примечание – Весы со значением n более 3000 делений устанавливаются в закрытых защищенных от механических и атмосферных воздействий сооружениях.



Таблица 3 – Метрологические характеристики двухинтервальных модификаций

| Обозначение модификаций весов | Max, кг   | Min, кг | e =d, г   | n         |
|-------------------------------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Альфа ПВ-М -0,3-0,05/0,10     | 150/300   | 2       | 50/100    | 3000/3000 |
| Альфа ПВ-М -0,5-0,1/0,2       | 250/500   | 4       | 100/200   | 2500/2500 |
| Альфа ПВ-М-1,0-0,2/0,5        | 500/1000  | 10      | 200/500   | 2500/2000 |
| Альфа ПВ-М-2,0-0,5/1,0        | 1000/2000 | 20      | 500/1000  | 2000/2000 |
| Альфа ПВ-М-3,0-0,5/1,0        | 1500/3000 | 20      | 500/1000  | 3000/3000 |
| Альфа ПВ-М-5,0-1,0/2,0        | 2500/5000 | 40      | 1000/2000 | 2500/2500 |
| Альфа ПВ-М-6,0-1,0/2,0        | 3000/6000 | 40      | 1000/2000 | 3000/3000 |

Таблица 4 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                | Значение                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой погрешности устройства установки на нуль                                                                                                                                               | $\pm 0,25e$                                                       |
| Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулём, % от Max, не более                                                                                                    | 4                                                                 |
| Диапазон первоначальной установки нуля, % от Max, не более                                                                                                                                                 | 20                                                                |
| Показания индикации массы, кг, не более                                                                                                                                                                    | Max +9e                                                           |
| Диапазон выборки массы тары (T <sup>-</sup> ), % от Max                                                                                                                                                    | от 0 до 100                                                       |
| Пределы допускаемой погрешности при поверке (в эксплуатации) для нагрузки, выраженной в поверочных интервалах (e) весов:<br>- от Min до 500 включ.<br>- св. 500 до 2000 включ.<br>- св. 2000 до Max включ. | $\pm 0,5 (\pm 1,0)$<br>$\pm 1,0 (\pm 2,0)$<br>$\pm 1,5 (\pm 3,0)$ |

Пределы допускаемой погрешности после выборки массы тары соответствуют пределам допускаемой погрешности для массы нетто.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                    | Значение                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Диапазон рабочей температуры индикаторов (п. 3.9.2.2 ГОСТ OIML R 76-1-2011), °C                | от -10 до +40                                      |
| Особый диапазон рабочих температур, °C, для ГПУ с датчиками:<br>- H8C<br>- SQ                  | от -30 до +40<br>от -40 до +40                     |
| Параметры электрического питания от сети переменного тока:<br>- напряжение, В<br>- частота, Гц | от 195,5 до 253<br>от 49 до 51                     |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                           | 500                                                |
| Время установления показаний, с, не более                                                      | 3                                                  |
| Габаритные размеры ГПУ, мм:<br>- длина<br>- ширина<br>- высота                                 | от 250 до 10000<br>от 250 до 5000<br>от 80 до 1200 |
| Масса ГПУ, кг, не более                                                                        | 5000                                               |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации в левом верхнем углу типографским способом и на фирменную маркировочную наклейку, закрепленную на боковой стороне ГПУ и на корпусе индикатора, графическим способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                   | Обозначение       | Количество |
|--------------------------------|-------------------|------------|
| Весы платформенные электронные | Альфа ПВ          | 1 комп.    |
| Руководство по эксплуатации    | Альфа ПВ.01.000РЭ | 1 экз.     |
| Паспорт                        | Альфа ПВ.01.000ПС | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Альфа ПВ.01.000РЭ» (раздел 1).

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам платформенным электронным Альфа ПВ

ГОСТ OIML R 76-1-2011 Весы неавтоматического действия. Часть Метрологические и технические требования. Испытания

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 № 2818 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы

ТУ 28.29.3-004-64543844-2021 Весы платформенные электронные Альфа ПВ. Технические условия

## Изготовитель

Закрытое Акционерное общество «Альфа-Эталон МВК» (ЗАО «Альфа-Эталон МВК»)  
ИНН 7705909327

Адрес: 107065, г. Москва, ул. Курганская, д. 3А, стр.1

Телефон: (495) 913-50-51, 989-29-33

E-mail: ves@alfaetalon.ru

## Испытательный центр

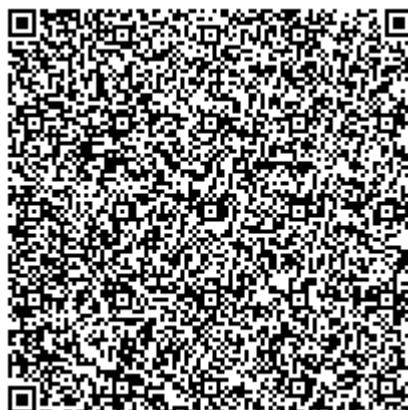
Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие  
«Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

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

Телефон (факс): +7 (495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311313



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «25» марта 2022 г. № 770

Регистрационный № 84940-22

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Машины испытательные универсальные электромеханические LabTest**

**Назначение средства измерений**

Машины испытательные универсальные электромеханические LabTest (далее - машины) предназначены для измерений силы и перемещения подвижной траверсы при испытаниях образцов материалов на растяжение, сжатие, изгиб, отрыв и сдвиг в режиме статического нагружения.

**Описание средства измерений**

Принцип действия машин основан на преобразовании электромеханическим приводом машины электрической энергии в линейное перемещение подвижной траверсы. При перемещении траверсы к испытываемому образцу одновременно прикладывается сила, которая преобразуется тензорезисторным датчиком силы в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально приложенной силе. Перемещение подвижной траверсы с помощью датчика – энкодера также в виде электрического сигнала попадает в систему измерений перемещения.

Конструктивно машины состоят из основания, на котором закреплены нагружающая рама и направляющие колонны с подвижной и неподвижной траверсами, захватами для крепления испытываемого образца на траверсах, привода подвижной траверсы, датчика силы, датчика перемещения подвижной траверсы, системы измерения и управления.

Сила, прикладываемая к испытываемому образцу, измеряется тензорезисторным датчиком силы, размещенным на траверсе, который может работать на растяжение и сжатие. Машины комплектуются одним или несколькими датчиками силы с различными диапазонами измерений, не превышающими верхний предел измерений силы машины, который указан на её раме.

Диапазон перемещения подвижной траверсы зависит от высоты рамы и испытательных приспособлений. Значение силы и перемещения отображаются на дисплее персонального компьютера. Машины имеют блок ручного управления режимами работы с кнопкой аварийного отключения.

Система измерений и управления предназначена для управления режимами работы машин, обработки, хранения, отображения и передачи значений силы, перемещения на внешние устройства.

Машины могут комплектоваться климатическими камерами, высокотемпературными печами, вакуумными камерами, различными датчиками продольной и поперечной деформации.

Машины выпускаются в следующих модификациях: 6.0051, 6.031, 6.051, 6.030, 6.050, 6.10, 6.20, 6.30, 6.50, 6.100, 6.200, 6.250, 6.300, 6.400, 6.500, 6.600, 6.1000, 6.1200, 6.1600.

Модификации машин отличаются между собой внешним видом, диапазонами измерений, габаритными размерами и массой:

- машины модификаций 6.0051, 6.031, 6.051 – имеют одну колонну и две линейные направляющие;

- машины модификаций 6.030, 6.050, 6.10, 6.20, 6.30, 6.50 – имеют две колонны, четыре линейных направляющих, выпускаются в настольном или напольном исполнении, могут комплектоваться дополнительными боковыми зонами испытаний слева и/или справа от основной зоны, либо зоны испытаний могут быть расположены одна над другой.

- машины модификаций 6.100, 6.200, 6.250, 6.300, 6.400, 6.500, 6.600 – имеют две колонны, четыре линейных направляющих, могут комплектоваться дополнительными боковыми зонами испытаний слева и/или справа от основной зоны, либо зоны испытаний могут быть расположены одна над другой.

- машины модификаций 6.1000, 6.1200, 6.1600 – имеют четыре колонны, четыре линейных направляющих, могут комплектоваться дополнительными боковыми зонами испытаний слева и/или справа от основной зоны, либо зоны испытаний могут быть расположены одна над другой.

Заводской номер машин в буквенно-числовом формате указывается на маркировочной табличке, расположенной на задней части рамы.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид машин испытательных универсальных электромеханических LabTest представлен на рисунках 1 – 8.

Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 9.



Рисунок 1 – Общий вид машин модификаций 6.0051, 6.031, 6.051



Рисунок 2 – Общий вид машин модификаций 6.030, 6.050, 6.10, 6.20, 6.30, 6.50 настольного исполнения



Рисунок 3 – Общий вид машин модификаций 6.030, 6.050, 6.10, 6.20, 6.30, 6.50 напольного исполнения



Рисунок 4 – Общий вид машин модификаций 6.100, 6.200, 6.250, 6.300, 6.400, 6.500, 6.600



Рисунок 5 – Общий вид машин модификаций 6.1000, 6.1200, 6.1600



Рисунок 6 - Общий вид испытательных машин с верхней и нижней рабочей зоной модификаций 6.030, 6.050, 6.10, 6.20, 6.30, 6.50, 6.100, 6.200, 6.250, 6.300, 6.400, 6.500, 6.600, 6.1000, 6.1200, 6.1600



Рисунок 7 - Общий вид испытательных машин с одной боковой рабочей зоной модификаций 6.030, 6.050, 6.10, 6.20, 6.30, 6.50, 6.100, 6.200, 6.250, 6.300, 6.400, 6.500, 6.600, 6.1000, 6.1200, 6.1600

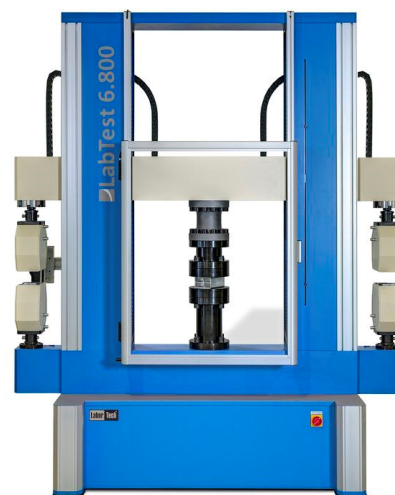


Рисунок 8 - Общий вид испытательных машин с двумя боковыми рабочими зонами модификаций 6.030, 6.050, 6.10, 6.20, 6.30, 6.50, 6.100, 6.200, 6.250, 6.300, 6.400, 6.500, 6.600, 6.1000, 6.1200, 6.1600



Рисунок 9 - Общий вид маркировочной таблички

В процессе эксплуатации машины не предусматривают внешних механических или электронных регулировок. Пломбирование машин не производится

### Программное обеспечение

Для работы с машинами используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) «Test & Motion», «Test & Motion+», устанавливаемое на персональный компьютер. ПО разработано специально для машин и служит для управления их функциональными возможностями, а также для обработки, отображения и хранения результатов измерений.

Уровень защиты ПО «Test & Motion», «Test & Motion+» - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение      |                |
|----------------------------------------------------|---------------|----------------|
|                                                    | Test & Motion | Test & Motion+ |
| Идентификационное наименование ПО                  | Test & Motion | Test & Motion+ |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 4.0.0.0       | 5.4.7.0        |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -             | -              |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Модификация | Диапазон измерений силы, кН | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне от 0,2 до 1 % включительно от верхнего предела измерений, % | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне свыше 1 до 100 % от верхнего предела измерений, % | Диапазон измерений перемещений подвижной траверсы (без захватов) <sup>1)</sup> , мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности перемещений траверсы в диапазоне от 50 до 300 мкм включительно, мкм | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений траверсы в диапазоне свыше 300 мкм до верхнего предела измерений, % |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.0051      | от 0,001 до 0,5             | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 650<br>От 0,05 до 1110<br>От 0,05 до 1500                                | ±20                                                                                                            | ±0,5                                                                                                                                    |
| 6.031       | от 0,006 до 3               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 650<br>От 0,05 до 1110<br>От 0,05 до 1500                                |                                                                                                                |                                                                                                                                         |
| 6.051       | от 0,01 до 5                | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | от 0,05 до 650                                                                      |                                                                                                                |                                                                                                                                         |
| 6.030       | от 0,006 до 3               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 510<br>От 0,05 до 1110<br>От 0,05 до 1610<br>От 0,05 до 1910             |                                                                                                                |                                                                                                                                         |

Продолжение таблицы 2

| Модификация | Диапазон измерений силы, кН | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне от 0,2 до 1 % включительно от верхнего предела измерений, % | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне свыше 1 до 100 % от верхнего предела измерений, % | Диапазон измерений перемещений подвижной траверсы (без захватов) <sup>1)</sup> , мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений траверсы в диапазоне от 50 до 300 мкм включительно, мкм | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений траверсы в диапазоне свыше 300 мкм до верхнего предела измерений, % |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.050       | от 0,01 до 5                | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 510<br>От 0,05 до 1110<br>От 0,05 до 1610<br>От 0,05 до 1910             |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
| 6.10        | от 0,02 до 10               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1100<br>От 0,05 до 1700<br>От 0,05 до 2300                               |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
| 6.20        | от 0,04 до 20               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1100<br>От 0,05 до 1700<br>От 0,05 до 2300                               | ±20                                                                                                                      | ±0,5                                                                                                                                    |
| 6.30        | от 0,06 до 30               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1100<br>От 0,05 до 1700<br>От 0,05 до 2300                               |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |



Продолжение таблицы 2

| Модификация | Диапазон измерений силы, кН | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне от 0,2 до 1 % включительно от верхнего предела измерений, % | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне свыше 1 до 100 % от верхнего предела измерений, % | Диапазон измерений перемещений подвижной траверсы (без захватов) <sup>1)</sup> , мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений траверсы в диапазоне от 50 до 300 мкм включительно, мкм | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений траверсы в диапазоне свыше 300 мкм до верхнего предела измерений, % |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.50        | от 0,1 до 50                | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1145<br>От 0,05 до 1645<br>От 0,05 до 2145                               |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
| 6.100       | от 0,2 до 100               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1045<br>От 0,05 до 1445<br>От 0,05 до 2265                               |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
| 6.200       | от 0,4 до 200               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1150<br>От 0,05 до 1550<br>От 0,05 до 2560<br>От 0,05 до 4200            |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
| 6.250       | от 0,5 до 250               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1150<br>От 0,05 до 1550<br>От 0,05 до 2560<br>От 0,05 до 4200            |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |

Продолжение таблицы 2

| Модификация | Диапазон измерений силы, кН | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне от 0,2 до 1 % включительно от верхнего предела измерений, % | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне свыше 1 до 100 % от верхнего предела измерений, % | Диапазон измерений перемещений подвижной траверсы (без захватов) <sup>1)</sup> , мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений траверсы в диапазоне от 50 до 300 мкм включительно, мкм | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений траверсы в диапазоне свыше 300 мкм до верхнего предела измерений, % |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.300       | от 0,6 до 300               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1400<br>От 0,05 до 1880<br>От 0,05 до 2360                               | ±20                                                                                                                      | ±0,5                                                                                                                                    |
| 6.400       | от 0,8 до 400               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1400<br>От 0,05 до 1880<br>От 0,05 до 2360                               |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
| 6.500       | от 1 до 500                 | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1500<br>От 0,05 до 2100<br>От 0,05 до 2660                               |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
| 6.600       | от 1,2 до 600               | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 1500<br>От 0,05 до 2100<br>От 0,05 до 2660                               |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
| 6.1000      | от 2 до 1000                | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 2050<br>От 0,05 до 2550<br>От 0,05 до 3000                               |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
| 6.1200      | от 2,4 до 1200              | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 2050<br>От 0,05 до 2550<br>От 0,05 до 3000                               |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |

Продолжение таблицы 2

| Модификация                                                                                                          | Диапазон измерений силы, кН | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне от 0,2 до 1 % включительно от верхнего предела измерений, % | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне свыше 1 до 100 % от верхнего предела измерений, % | Диапазон измерений перемещений подвижной траверсы (без захватов) <sup>1)</sup> , мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений траверсы в диапазоне от 50 до 300 мкм включительно, мкм | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений траверсы в диапазоне свыше 300 мкм до верхнего предела измерений, % |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1600                                                                                                               | от 3,2 до 1600              | ±1                                                                                                                                   | ±0,5                                                                                                                       | От 0,05 до 2050<br>От 0,05 до 2550<br>От 0,05 до 3000                               | ±20                                                                                                                      | ±0,5                                                                                                                                    |
| <sup>1)</sup> - диапазон измерений перемещения подвижной траверсы указан в паспорте и зависит от заказа потребителя. |                             |                                                                                                                                      |                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                                          |                                                                                                                                         |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Модификация | Размеры базовой модификации машины<br>(B × Ш × Г), не более, мм | Масса, не более, кг |
|-------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|
| 6.0051      | 1874 × 531 × 442                                                | 70                  |
| 6.031       | 1874 × 531 × 442                                                | 74                  |
| 6.051       | 1024 × 531 × 442                                                | 68                  |
| 6.030       | 2300 × 816 × 543                                                | 130                 |
| 6.050       | 2300 × 816 × 543                                                | 130                 |
| 6.10        | 2730 × 877 × 663                                                | 273                 |
| 6.20        | 2730 × 877 × 663                                                | 293                 |

Продолжение таблицы 3

| Модификация | Размеры базовой модификации машины<br>(В × Ш × Г), не более, мм | Масса, не<br>более, кг |
|-------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| 6.30        | 2730 × 1067 × 663                                               | 345                    |
| 6.50        | 2635 × 1117 × 760                                               | 490                    |
| 6.100       | 2970 × 1040 × 840                                               | 950                    |
| 6.200       | 5010 × 1220 × 840                                               | 1550                   |
| 6.250       | 5010 × 1220 × 840                                               | 1575                   |
| 6.300       | 3350 × 1490 × 960                                               | 2390                   |
| 6.400       | 3350 × 1490 × 960                                               | 2420                   |
| 6.500       | 3890 × 1713 × 1050                                              | 3670                   |
| 6.600       | 3890 × 1713 × 1050                                              | 3690                   |
| 6.1000      | 4350 × 1600 × 1150                                              | 7050                   |
| 6.1200      | 4350 × 1600 × 1150                                              | 7050                   |
| 6.1600      | 4350 × 1650 × 1150                                              | 7250                   |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                  | Значение              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Параметры электрического питания для всех модификаций:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц | от 230 до 400<br>50±1 |
| Условия эксплуатации для всех модификаций:<br>- температура окружающей среды, °С                                             | от +15 до +25         |

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                               | Обозначение | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Машина испытательные универсальные электромеханические LabTest в комплекте | -           | 1 шт.      |
| Персональный компьютер с ПО                                                | -           | 1 шт.      |
| Комплект кабелей соединительных                                            | -           | 1 компл.   |
| Приспособления для проведения испытаний                                    | -           | по заказу  |
| Руководство по эксплуатации                                                | -           | 1 экз.     |
| Паспорт                                                                    | -           | 1 экз.     |

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

приведены в разделе 3 «Машины испытательные универсальные электромеханические LabTest. Руководство по эксплуатации»

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам испытательным универсальным электромеханическим LabTest**

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

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

Техническая документация «LABORTECH s.r.o.», Чешская Республика.

### **Изготовитель**

«LABORTECH s.r.o.», Чешская Республика

Адрес: Rolnicka 130a, 747 Opava, Czech Republic

Тел.: +420 553 731 956, Факс: +420 553 731 748

E-mail: info@labortech.cz

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»

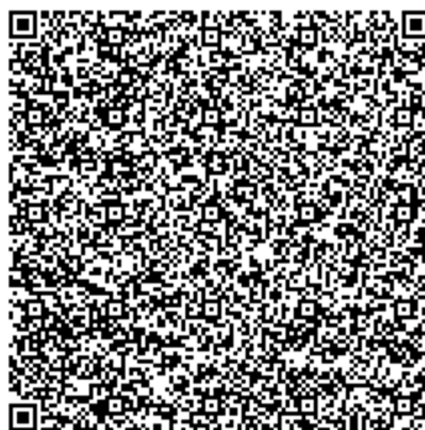
(ООО «Автопрогресс-М»)

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

Тел.: +7 (495) 120-03-50

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84941-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на газопровод УПСВ «Сосновская» ООО «Самаранефть»

**Назначение средства измерений**

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на газопровод УПСВ «Сосновская» ООО «Самаранефть» (далее – СИКГ) предназначена для автоматизированных измерений объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

**Описание средства измерений**

Принцип действия СИКГ основан на использовании косвенного метода динамических измерений объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям.

При косвенном методе динамических измерений объемный расход и объем свободного нефтяного газа, приведенные к стандартным условиям, вычисляются по результатам измерений при рабочих условиях объемного расхода, температуры, давления и компонентного состава свободного нефтяного газа. При помощи вычислителя УВП-280, мод. УВП-280А.01 (далее – ИВК) автоматически рассчитывается коэффициент сжимаемости свободного нефтяного газа и плотность свободного нефтяного газа при стандартных условиях в соответствии с ГСССД МР 113-03. Далее в ИВК автоматически выполняется расчет объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям.

СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из компонентов серийного изготовления. Монтаж и наладка СИКГ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на СИКГ и ее компоненты.

Конструктивно СИКГ состоит из двух измерительных линий (далее – ИЛ) (1 рабочая ИЛ (далее – ИЛ 1) и 1 резервная ИЛ (далее – ИЛ 2)) и системы сбора и обработки информации (далее – СОИ). На ИЛ установлены измерительные компоненты, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИКГ

| Наименование измерительного компонента                               | Количество измерительных компонентов (место установки) | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                    | 2                                                      | 3                                                                                          |
| Расходомер-счетчик газа и пара мод. XGM868i                          | 1 (ИЛ 1), 1 (ИЛ 2)                                     | 59891-15                                                                                   |
| Датчик давления «Метран-150», мод. 150ТА                             | 1 (ИЛ 1), 1 (ИЛ 2)                                     | 32854-13                                                                                   |
| Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-2700 | 1 (ИЛ 1), 1 (ИЛ 2)                                     | 38548-13                                                                                   |
| Вычислитель УВП-280, мод. УВП-280А.01                                | 1 (СОИ)                                                | 53503-13                                                                                   |

В состав СИКГ входят показывающие средства измерений давления и температуры утвержденных типов.

Основные функции СИКГ:

- измерение объемного расхода и объема свободного нефтяного газа;
- измерение параметров свободного нефтяного газа;
- вычисление объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям;
- отображение (индикация) и регистрация результатов измерений;
- хранение результатов измерений, формирование и печать отчетных документов.

Пломбирование СИКГ не предусмотрено.

Конструкция не предусматривает возможность нанесения заводских и (или) серийных номеров непосредственно на СИКГ. С целью обеспечения идентификации заводской номер установлен в формуляре.

### Программное обеспечение

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

ПО СИКГ реализовано в ИВК. ПО ИВК настроено для работы и испытано при испытаниях СИКГ в целях утверждения типа.

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

Идентификационные данные метрологически значимой части ИВК СИКГ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКГ

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|-------------------------------------------|----------|
|                                           | ИВК      |
| Идентификационное наименование ПО         | ПО       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 2.17     |



### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики СИКГ представлены в таблице 3, основные технические характеристики СИКГ представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики СИКГ

| Наименование характеристики                                                                                                                          | Значение            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1                                                                                                                                                    | 2                   |
| Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч                                                    | от 27,98 до 3025,59 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) свободного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, % | ± 2,5               |

Таблица 4 – Основные технические характеристики СИКГ

| Наименование характеристики                                                                                                      | Значение                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                | 2                                                          |
| Температура окружающего воздуха в месте установки измерительной линии, °С:                                                       | от -35 до +35                                              |
| Температура окружающего воздуха в помещении в месте установки СОИ, °С:                                                           | от +15 до +30                                              |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                          | 220±22<br>50±1                                             |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                               | 10                                                         |
| Измеряемая среда со следующими параметрами:<br>- избыточное давление измеряемой среды, МПа<br>- температура измеряемой среды, °С | свободный нефтяной газ<br>от 0,05 до 0,49<br>от -10 до +40 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра СИКГ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность СИКГ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность СИКГ

| Наименование                                                                                                                        | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| 1                                                                                                                                   | 2           | 3          |
| Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на газопровод УПСВ «Сосновская» ООО «Самаранефть», зав. № 82922 | –           | 1 шт.      |
| Технологическая инструкция СИКГ                                                                                                     | –           | 1 экз.     |
| Формуляр на СИКГ                                                                                                                    | –           | 1 экз.     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем свободного нефтяного газа. Методика измерений объема свободного нефтяного газа с применением системы измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на газопровод УПСВ «Сосновская» ООО «Самаранефть» (регистрационный номер по Федеральному реестру методик измерений ФР.1.29.2021.41485).

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на газопровод УПСВ «Сосновская» ООО «Самаранефть»,**

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Метрология и Автоматизация»  
(ООО «Метрология и Автоматизация»)

ИНН 6330013048

Адрес: 443013, г. Самара, ул. Киевская, д. 5А

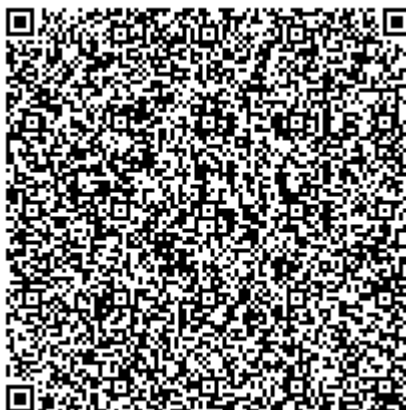
**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская интернет компания»  
(ООО ИК «СИБИНТЕК»)

Адрес: 446200, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Научная, дом 3 стр. 6

Юридический адрес: 117152, г. Москва, Загородное шоссе, д. 1, стр. 1.

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц: RA.RU 312187.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84942-22

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Контроллеры измерительные FB**

**Назначение средства измерений**

Контроллеры измерительные FB предназначены для измерений и преобразований сигналов от измерительных преобразователей температуры, расхода, давления, разности давлений и других параметров в значения измеряемых величин., обработки информации от измерительных преобразователей передаваемых по цифровым протоколам связи, расчета расхода и количества жидкостей, газов, пара, а также количества теплоты (тепловой энергии) и других параметров.

**Описание средства измерений**

Контроллеры измерительные FB представлены моделями FB1100, FB1200, FB2100, FB2200, FB3000. Принцип действия контроллеров измерительных FB основан на измерении сигналов измерительных преобразователей температуры, расхода, давления, разности давлений и других, преобразовании полученных сигналов в значения измеряемых величин, расчете по измеренным значениям расхода и количества жидкостей, газов, пара, а так же количества теплоты (тепловой энергии) и других параметров, отображении измеренных значений на ЖК-дисплее, формировании сигналов управления внешними устройствами и передаче измерительной информации на внешние устройства..

Конструктивно контроллеры измерительные FB в зависимости от модели и комплектации могут быть выполнены в корпусе из стекловолокна, алюминия или нержавеющей стали с установленными печатными платами с элементами электронной схемы, процессорным модулем, присоединительными клеммами, клеммами заземления и модулями ввода/вывода сигналов. Контроллеры измерительные FB могут комплектоваться встроенным жидкокристаллическим дисплеем с кнопками для считывания показаний и локального управления. Питание контроллеров измерительных FB осуществляется либо от внешнего источника питания, либо от встроенной аккумуляторной батареи, способной заряжаться от солнечной панели.

В состав контроллеров измерительных FB могут входить встроенные многопараметрические первичные преобразователи разности давлений и статического давления MultiVariable™ Rosemount™, встроенный преобразователь статического давления (только для моделей FB1100, FB1200, FB2100, FB2200) либо преобразователи многопараметрические удаленного монтажа, например Rosemount 4088, рег. № 62411-15 (для всех моделей).

Многопараметрические первичные преобразователи разности давлений и статического давления MultiVariable™ Rosemount™, предназначены для измерений избыточного или абсолютного давления, разности давлений. При их применении для расчета расхода и количества жидкостей и газов температуру среды измеряет непосредственно контроллер при помощи отдельно установленного 2-х, 3-х, 4-х проводного термопреобразователя сопротивления с температурными коэффициентами  $\alpha=0.00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ ,  $\alpha=0.00392^{\circ}\text{C}^{-1}$  с функцией Каллендара – Ван Дюзена.

Контроллеры измерительные FB1100, FB1200, FB2100, FB2200 поддерживают следующие входы/выходы, в зависимости от модели и комплектации:

- от одного до восемнадцати каналов, часть из которых можно индивидуально настроить, используя программное обеспечение FBxConnect, в качестве аналоговых входов (AI), аналоговых выходов (AO), дискретных входов (DI), дискретных выходов (DO) или импульсных входов (PI), и часть фиксированных дискретных входов (DI) или дискретных выходов (DO) или импульсных входов (PI);

- два релейных выхода до 30В пост. тока при 6А;
- один канал для входного сигнала с датчика температуры (RTD/PRT).

Контроллеры измерительные FB1100, FB1200, FB2100, FB2200, в зависимости от модели и комплектации, имеют следующие интерфейсы связи для обмена информацией с внешними устройствами и с системой верхнего уровня: три последовательных двух- или четырех- проводных порта связи, программно настраиваемые для работы по RS-232, RS-422 или RS-485, порт Ethernet (10/100) BASE-T и порт для связи мобильной системы SCADA с Wi-Fi (802,11 b/g). Порты связи поддерживают протоколы DNP3, Modbus slave (ASCII или RTU), BSAP и ROC. Порт Ethernet поддерживает Modbus RTU по протоколам TCP/IP (master и slave), DNP3 и ROC. Связь по беспроводному каналу Wi-Fi (802,11 b/g) поддерживает протокол DNP3. Так же реализована функция подключения к внешнему ИИТ шлюзу для двусторонней передачи данных в Интернет вещей.

Контроллеры измерительные FB3000 относятся к типу RTU (Remote Terminal Unit) и представляют собой микропроцессорные контроллеры, которые обеспечивают функции, необходимые для различных приложений автоматизации удаленных объектов. Контроллеры измерительные FB3000 измеряют, регистрируют и контролируют оборудование на удаленной площадке. Контроллеры измерительные FB3000 способны производить одновременное вычисление потока в 72 трубопроводах; ПИД регулирование и управление.

Контроллеры измерительные FB3000 обеспечивают измерение входных сигналов силы и напряжения постоянного тока, а также количество импульсов, воспроизведение выходного сигнала силы постоянного тока, прием и логическую обработку дискретных электрических сигналов, выработку управляющих воздействий в виде аналоговых и дискретных сигналов.

Контроллеры измерительные FB3000 имеют модульную структуру и состоят из базового блока (шасси) и опциональных дополнительных блоков расширения. Базовый блок содержит несколько слотов, каждый из которых включает в себя верхнюю и нижнюю часть. Верхняя часть предназначена для установки модулей ввода/вывода, а нижняя для установки клеммных модулей, используемых для подключения. В базовом блоке контроллера измерительного FB3000 находится объединяющая плата, на которой находятся разъемы для установки модуля центрального процессора (CPU), двух блоков ввода питания с автоматическим переключением при отказе одного (к каждому блоку питания подается напряжение от внешнего источника питания). Клеммные модули устанавливаются под модулями ввода/вывода и обеспечивают интерфейс для подключения полевых сигналов. Максимальное количество модулей ввода/вывода, при дополнительном подключении блоков расширения, составляет 31 штуку. Список доступных модулей ввода/вывода контроллера измерительного FB3000:

Модуль смешанного ввода/вывода (mixed I/O) на 12 каналов включает в себя следующие типы каналов:

- восемь каналов, которые можно индивидуально настроить, используя программное обеспечение FBxConnect в качестве аналоговых входов (AI), дискретных входов (DI) или импульсных входов (PI);
- два аналоговых выхода (AO);
- два дискретных выхода (DO).

Модуль вывода на 8 каналов включает в себя следующие типы каналов:

- восемь каналов, которые можно индивидуально настроить, используя программное обеспечение FBxConnect в качестве аналоговых выходов (AO) или дискретных выходов (DO).

Модуль HART содержит 4 канала, которые позволяют производить обмен данными с полевыми устройствами, работающими по протоколу HART.

Коммуникационный модуль позволяет расширить возможности подключения прибора, предоставляя дополнительные четыре порта связи, программно настраиваемые для работы по RS-232, RS-422 или RS-485.

Модуль для подключения к внешнему PoT шлюзу для двусторонней передачи данных в Интернет вещей.

Контроллеры измерительные FB3000, в зависимости от комплектации имеют следующие интерфейсы связи для обмена информацией с внешними устройствами и с системой верхнего уровня: четыре порта связи, программно настраиваемые для работы по RS-232, RS-422 или RS-485, два порта Ethernet (10/100/1000) BASE-T и один порт USB тип Micro A-B и дополнительный канал для подключения к шлюзу PoT, реализованный опциональным модулем. Порты Ethernet находятся в верхней части модуля CPU и используют разъемы RJ-45. Каждый порт поддерживает до шести одновременных TCP-соединений (сокетов). USB-порт Micro A-B расположен на передней панели модуля CPU и поддерживает связь по протоколу DNP3, Modbus (slave и master). Порт USB функционирует как порт интерфейса локального оператора (LOI), обеспечивая прямую связь между FB3000 и персональным компьютером. Контроллеры измерительные FB3000 поддерживают функцию HART Pass Through, позволяющую осуществлять сквозное пропускание сигнала HART от полевых приборов без внесения корректировок далее в систему верхнего уровня.

Контроллеры измерительные FB могут производить обмен данными между собой посредством объединения в единую сеть FBxNet по интерфейсу Ethernet для дальнейшей передачи информации в систему верхнего уровня через один из контроллеров в сети.

Контроллеры измерительные FB выполняют расчеты расхода на основе набора вычислений, выбираемых пользователем. Технические единицы полностью выбираются пользователем между системами U.S. или метрической, или их комбинацией.

Контроллеры измерительные FB обеспечивают:

- преобразование измеренных выходных сигналов (напряжение, сила постоянного тока, давление, разность давлений) измерительных преобразователей температуры, расхода, давления, разности давлений и других в значения измеряемых ими величин; расчет массового расхода, массы, объемного расхода и объема жидкостей и газов, приведенных к стандартным условиям, методом переменного перепада давления в соответствии с стандартами ISO 5167, AGA 3 1992/2013;
- расчет физико-химических показателей (коэффициента сжимаемости, вязкости, плотности, скорости звука, показателя адиабаты, теплоты сгорания, числа Воббе) на основе компонентного состава природного газа в соответствии с AGA 8, AGA10, GERG 91, AGA 5, GPA 2172: 2009 (включая расчет для газов содержащих насыщенный водяной пар), ГОСТ 31369-2008 (ISO 6976:1995);

- приведение объемного расхода и объема природного газа, измеренного в рабочих условиях турбинными, ультразвуковыми, вихревыми расходомерами, стабилизирующими диафрагмами Rosemount 405C и 1595, расходомерами McCrometer V-Cone и Wafer Cone, NUFLO Cone в объемный расход и объем газа при стандартных условиях в соответствии с AGA 7, AGA 9, ISO 5167;
- приведение массового расхода и массы газа измеренных кориолисовыми преобразователями расхода к объемному расходу и объему газа при стандартных условиях в соответствии с AGA 11;
- расчет фактора сжимаемости газовой фазы на основе данных о физических свойствах газа в соответствии с ГОСТ Р 8.769-2011 (ISO 12213:2009);
- проведение обработки результатов анализа компонентного состава природного газа, передаваемых от потокового хроматографа для расчета физико-химических показателей;
- измерение объема/массы, общего объема нефти, газоконденсатной жидкости, попутного газа, воды по API 20.1;
- определение коэффициентов сверхсжимаемости для природного газа по NX-19.

Кроме того, контроллеры измерительные FB обеспечивают следующие дополнительные возможности:

- энергонезависимое хранение архивов измеренных и расчетных параметров, ведение журналов событий и журналов нештатных ситуаций;
- непосредственный ввод данных о компонентном составе газа от хроматографа;
- многоканальное ПИД-регулирование и реализацию заданных оператором алгоритмов;
- вывод информации на принтер и ее передачу на внешние устройства по различным интерфейсам связи;
- сигнализацию при отказе измерительных преобразователей или при выходе измеряемых параметров за установленные пределы.

Контроллеры измерительные FB имеют общепромышленное и взрывозащищенное исполнение.

Внешний вид контроллеров представлен на рисунке 1.

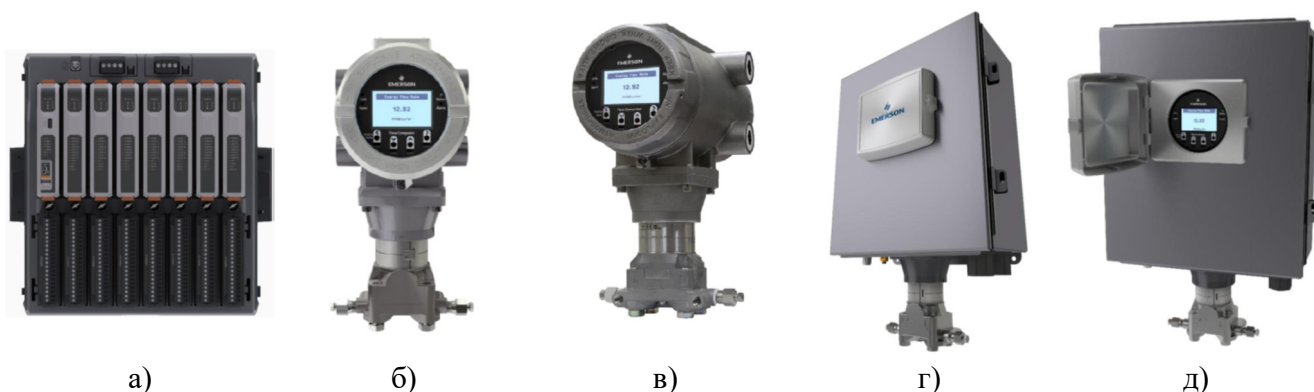


Рисунок 1 – Внешний вид контроллеров:

- а) контроллер измерительный FB3000; б) контроллер измерительный FB1100, FB1200 (алюминиевый корпус); в) контроллер измерительный FB1100, FB1200 (корпус из нержавеющей стали); г) контроллер измерительный FB2100, FB2200 (корпус из стекловолокна); д) контроллер измерительный FB2100, FB2200 (алюминиевый корпус).

Заводской номер наносится на корпус контроллеров измерительных FB 1100, FB 1200 FB 2100, FB 2200 методом лазерной гравировки или наклейки в зависимости от исполнения корпуса, FB 3000 – методом наклейки.

Места пломбирование контроллеров FB1100, FB1200, FB2100, FB2200 указаны на рисунке 2. Пломбирование контроллеров FB3000 не предусмотрены.



а)  
Рисунок 2 - Места пломбирования контроллеров:

а) контроллер измерительный FB1100, FB1200, б) контроллер измерительный FB2100, FB2200

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или паспорт.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее - ПО) контроллеров измерительных FB состоит из встроенного ПО и внешнего ПО.

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей контроллеров измерительных FB.

Уровень защиты ПО контроллеров измерительных FB от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                                                                | Внешнее ПО Field Tools | Значение                       |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                    |                        | Встроенное ПО                  |                      |
|                                                                                                                                                                                    |                        | FB1100, FB1200, FB2100, FB2200 | FB3000               |
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                                                                  | Field Tools.firmware   | FBxx00.firmware                | FB3000.firmware      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                                                                                                                          | Не ниже 3.х.х.ххх      | Не ниже 02.хх.хх.ххх           | Не ниже 02.хх.хх.ххх |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                                                                          | -                      | -                              | -                    |
| Примечание:<br>«х» - переменная величина, которая может быть выражена числовым и/или буквенным значением, <u>a</u> также может отсутствовать, меняя тем самым количество символов. |                        |                                |                      |

### Метрологические и технические характеристики средства измерений

Таблица 2 – Метрологические характеристики контроллеров.

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение характеристики                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Диапазон измерений и преобразований:<br>- напряжения (для FB1200, FB2100, FB2200, FB3000), В<br>- силы тока (для FB1200, FB2100, FB2200, FB3000), мА<br>- температуры при измерении сопротивления от ТС (для FB1100, FB1200, FB2100, FB2200), °С                                               | от 1 до 5<br>от 4 до 20<br>от -200 до +850 |
| Диапазон воспроизведения:<br>- напряжения, В<br>- силы тока, мА                                                                                                                                                                                                                                | от 1 до 5<br>от 4 до 20                    |
| Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении и воспроизведении напряжения и силы тока, %:<br>- воспроизведение аналоговых сигналов<br>- измерение аналоговых сигналов (для FB1200, FB2100, FB2200)<br>- измерение аналоговых сигналов (для FB3000) | ±0,1<br>±0,05<br>±0,1                      |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении напряжения и силы тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые 10 °С от нормальных условий, %<br>- для FB1200, FB2100, FB2200,<br>- для FB3000                         | ±0,05<br>±0,15                             |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности при воспроизведении напряжения и силы тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые 10 °С от нормальных условий, %<br>- для FB1200, FB2100, FB2200,<br>- для FB3000                   | ±0,05<br>±0,3                              |



| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение характеристики     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении сопротивления и преобразовании измеренного значения в температуру (для FB1100, FB1200, FB2100, FB2200), °C:</p> <p>- при температуре от -60 до 200 °C</p> <p>- при температуре от -30 до 60 °C</p>                                                                                                     | <p>±0,1</p> <p>±0,07</p>    |
| <p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении сопротивления и преобразовании измеренного значения в температуру, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые 10 °C от нормальных условий (для FB1100, FB1200, FB2100, FB2200), °C:</p> <p>- при температуре от - 60 до 200 °C</p> <p>- при температуре от -30 до 60 °C</p> | <p>± 0,034</p> <p>±0,07</p> |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении количества импульсов на каждые 10000 импульсов (частота импульсов входа от 0 до 10500 Гц), имп.</p>                                                                                                                                                                                                             | <p>± 1</p>                  |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления при реализации алгоритмов вычислений расхода, объема и массы; свойств жидкостей и газов; свойств влажного нефтяного газа; количества теплоты (тепловой энергии), %</p>                                                                                                                                          | <p>±0,001</p>               |

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики контроллеров измерительных FB1100, FB1200, FB2100, FB2200 совместно с многопараметрическими первичными преобразователями разности давлений и статического давления (FB1100, FB1200, FB2100, FB2200).

| Разность давлений:    |                                  |                                                                              |                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 |                                |
|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Диапазон              | Диапазон измерений <sup>1)</sup> | Основная приведенная погрешность измерения разности давлений, % от Dн        |                                                                                    | Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 28 °С от нормальных условий                                                  |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 |                                |
|                       |                                  | Стандартное исполнение                                                       | Исполнение повышенной точности                                                     | Стандартное исполнение                                                                                                                                                                   | Исполнение повышенной точности                                                                                                                                                                | Стандартное исполнение                                                                                                                                                                          | Исполнение повышенной точности |
| 1                     | от -6,216 до 6,216 кПа           | $\pm 0,1$ ;<br>$\pm(0,025+0,015 \cdot [D_{и}/D_{н}])$<br>для $D_{и}/D_{н}>5$ | -                                                                                  | $\pm (0,2\% \text{ от } D_{и} + 0,25\% \text{ от } D_{н})$<br>для $30 \geq D_{и}/D_{н}>1$<br>$\pm (0,24\% \text{ от } D_{и} + 0,15\% \text{ от } D_{н})$<br>для $50 \geq D_{и}/D_{н}>30$ | -                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                |
| 2                     | от 0 до 62,3 кПа                 | $\pm 0,1^{2)}$ ;<br>$\pm (0,01 \cdot [D_{и}/D_{н}])$<br>для $D_{и}/D_{н}>10$ | $\pm 0,075$ ;<br>$\pm (0,025 + 0,005 \cdot [D_{и}/D_{н}])$<br>для $D_{и}/D_{н}>10$ | $\pm (0,15\% \text{ от } D_{и})$<br>для $30 \geq D_{и}/D_{н}>1$<br>$\pm (0,20\% \text{ от } D_{и})$<br>для $50 \geq D_{и}/D_{н}>30$                                                      | $\pm (0,0175\% \text{ от } D_{и} + 0,1\% \text{ от } D_{н})$<br>для $5 \geq D_{и}/D_{н}>1$<br>$\pm (0,035\% \text{ от } D_{и} + 0,125\% \text{ от } D_{н})$<br>для $100 \geq D_{и}/D_{н}>5$   |                                                                                                                                                                                                 |                                |
| 3                     | от 0 до 250 кПа                  | $\pm 0,1^{2)}$ ;<br>$\pm (0,01 \cdot [D_{и}/D_{н}])$<br>для $D_{и}/D_{н}>10$ | $\pm 0,075$ ;<br>$\pm (0,025 + 0,005 \cdot [D_{и}/D_{н}])$<br>для $D_{и}/D_{н}>10$ | $\pm (0,15\% \text{ от } D_{и})$<br>для $30 \geq D_{и}/D_{н}>1$<br>$\pm (0,20\% \text{ от } D_{и})$<br>для $50 \geq D_{и}/D_{н}>30$                                                      | $\pm (0,0175\% \text{ от } D_{и} + 0,1\% \text{ от } D_{н})$<br>для $5 \geq D_{и}/D_{н}>1$ ,<br>$\pm (0,035\% \text{ от } D_{и} + 0,125\% \text{ от } D_{н})$<br>для $100 \geq D_{и}/D_{н}>5$ |                                                                                                                                                                                                 |                                |
| Статическое давление: |                                  |                                                                              |                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 |                                |
| Диапазон              | Диапазон измерений <sup>1)</sup> |                                                                              | Основная приведенная погрешность измерения статического давления, % от Dн          |                                                                                                                                                                                          | Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 28 °С от нормальных условий                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                |
|                       | Избыточное давление              | Абсолютное давление                                                          | Стандартное исполнение                                                             | Исполнение повышенной точности                                                                                                                                                           | Стандартное исполнение                                                                                                                                                                        | Исполнение повышенной точности                                                                                                                                                                  | Стандартное исполнение         |
| 1                     | от -98 кПа до 2,068 МПа          | от 3 кПа до 2,068 МПа                                                        | $\pm 0,1$ ;<br>$\pm (0,017 \cdot [D_{и}/D_{н}])$<br>для $D_{и}/D_{н}>5$            | $\pm 0,075$ ;<br>$\pm (0,013 \cdot [D_{и}/D_{н}])$<br>для $D_{и}/D_{н}>5$                                                                                                                | $\pm (0,175\% \text{ от } D_{и})$<br>для $10 \geq D_{и}/D_{н}>1$ ;<br>$\pm (0,225\% \text{ от } D_{и})$<br>для $25 \geq D_{и}/D_{н}>10$                                                       | $\pm (0,050\% \text{ от } D_{и} + 0,125\% \text{ от } D_{н})$<br>для $10 \geq D_{и}/D_{н}>1$ ;<br>$\pm (0,060\% \text{ от } D_{и} + 0,175\% \text{ от } D_{н})$<br>для $25 \geq D_{и}/D_{н}>10$ |                                |
| 2                     | от -98 кПа до 10,342 МПа         | от 3 кПа до 10,342 МПа                                                       | $\pm 0,1$ ;<br>$\pm (0,017 \cdot [D_{и}/D_{н}])$<br>для $D_{и}/D_{н}>5$            | $\pm 0,075$ ;<br>$\pm (0,013 \cdot [D_{и}/D_{н}])$<br>для $D_{и}/D_{н}>5$                                                                                                                |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 |                                |



Таблица 5 – Технические характеристики контроллеров

|                                                             |                              |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более: |                              |
| - для FB1100                                                | 239,4x152,4x297,7            |
| - для FB1200:                                               |                              |
| - с сенсором                                                | 239,4x152,4x297,7            |
| - без сенсора                                               | 239,4x152,4x152,4            |
| - для FB2100, FB2200:                                       |                              |
| - алюминиевый корпус                                        | 152x305x356                  |
| - корпус из стекловолокна                                   | 152x305x356                  |
| - для FB3000                                                | 174x244x241                  |
| Масса, кг, не более                                         | 10,75                        |
| Условия эксплуатации:                                       |                              |
| - температура окружающего воздуха, °С:                      |                              |
| - для FB1100, FB1200:                                       | от -40 до +80                |
| - с литиевой батареей или свинцово-кислотным аккумулятором  | от -25 до +60                |
| - для FB2100, FB2200:                                       | от -40 до +80                |
| - с свинцово-кислотным аккумулятором                        | от -25 до +45                |
| - для FB3000                                                | от -40 до +75                |
| - относительная влажность, %, не более                      |                              |
| - для FB1100, FB1200, FB2100, FB2200                        | от 5 до 95, без конденсации  |
| - для FB3000                                                | от 15 до 95, без конденсации |
| Напряжение питания постоянным током, В                      |                              |
| - для FB1100, FB1200:                                       | от 5,7 до 30                 |
| - с литиевой батареей:                                      | 10                           |
| - с свинцово-кислотным аккумулятором                        | 6                            |
| - с солнечной панелью                                       | 6                            |
| - для FB2100, FB2200:                                       | от 10,5 до 30                |
| - с свинцово-кислотным аккумулятором                        | 12                           |
| - с солнечной панелью                                       | 17,9                         |
| - для FB 3000                                               | от 10,5 до 30                |
| Потребляемая мощность, Вт, не более:                        |                              |
| - для FB1100, FB1200, FB2100, FB2200                        | 5                            |
| - для FB3000                                                | 30                           |
| Код защитной оболочки (IP):                                 |                              |
| - для FB1100, FB 1200, FB2100, FB2200                       | IP54, IP66                   |
| - для FB3000                                                | IP20                         |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                     | 175 000                      |
| Нормальные условия:                                         |                              |
| - температура окружающего воздуха, °С                       | от +15 до +25                |
| - относительная влажность воздуха, %                        | не более 80                  |
| - атмосферное давление, кПа                                 | от 84 до 106,7               |

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность поставки средства измерений

| Наименование                                                                                                                                                 | Кол-во  | Примечание              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------|
| Контроллеры измерительные FB                                                                                                                                 | 1 шт.   | В зависимости от заказа |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                                                  | 1 экз.* |                         |
| Паспорт                                                                                                                                                      | 1 экз.  |                         |
| * Допускается прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 контроллеров, поставляемых в один адрес. Допускается поставка на электронном носителе. |         |                         |

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт.

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

приведены в эксплуатационной документации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам измерительным FB**

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 29.06.2018 г. № 1339 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Росстандарта от 15.02.2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  -  $1 \cdot 10^7$  Па».

ГОСТ 8.187-76 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $4 \cdot 10^4$  Па»

ГОСТ 8.027-2001 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»

ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

Техническая документация изготовителя.

ТУ4213-095-51453097-2021

**Изготовители**

Фирма «Fromex S.A. de C.V.», Мексика, Avenida Industrias 6025, Pargue Industrial Finsa, Nuevo Laredo, Tamaulipas 88725, Телефон: (867) 711-52-00

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»),  
ИНН 7448024720  
Россия, 454003, г. Челябинск, Новоградский проспект, д. 15  
Телефон: +7 (351) 799 51 52, Факс: +7 (351) 799 55 90, Email: info.metran@emerson.com

**Испытательный центр**

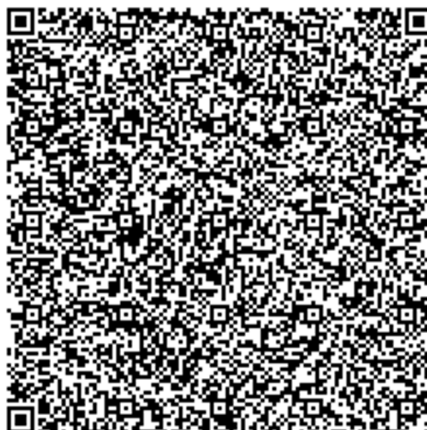
Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

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

Тел./факс: (495) 437-37-29 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Испытания проведены в соответствии с п.п. 117, 118, 119 и 120 области аккредитации ФГУП «ВНИИМС», являющейся обязательным приложением к аттестату аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84943-22

Лист № 1  
Всего листов 16

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Формирователи – измерители соединений СИГМА-2**

**Назначение средства измерений**

Формирователи – измерители соединений СИГМА-2 (далее – Приборы) предназначены для:

- формирования и измерений длительности телефонных соединений, сеансов передачи данных, объемов переданной и принятой информации (данных);
- статистического анализа информации, полученной из систем измерений длительности соединений (далее – СИДС) или систем измерений передачи данных (далее – СИПД) оборудования связи;
- измерения разности (расхождения) шкал времени в сетях операторов связи относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC (SU);
- хранения и воспроизведения внутренней шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC (SU) по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС) ГЛОНАСС/GPS или по сети Интернет путем установления связи с серверами точного времени, используя протокол NTP;
- измерения параметров сетей передачи данных, выполняемых при обеспечении целостности и устойчивости функционирования сети связи общего пользования.

**Описание средства измерений**

Принцип действия Приборов основан на формировании сеансов передачи данных и телефонных соединений заданной длительности, сеансов передачи данных, обеспечивающих перенос файлов эталонного объема, а также последующего сравнения этой информации с данными о телефонных соединениях и сеансах передачи данных, полученных из СИДС или СИПД оборудования связи, с данными, зафиксированными испытываемым/поверяемым оборудованием.

При измерениях параметров сетей передачи данных Приборы формируют конфигурируемую тестовую последовательность потока пакетов, которые осуществляют перенос файлов эталонного объема, а также содержат временные метки отправки пакета. На приемной стороне временные метки считываются и по заложенному в программное обеспечение (далее – ПО) алгоритму рассчитываются показатели: минимальная, средняя и максимальная задержка передачи пакетов данных; вариация задержки передачи пакетов данных; коэффициент потерь пакетов данных; пропускная способность канала передачи данных.

Для проведения измерений Прибор подключается к оборудованию связи по каналам Ethernet или с использованием технологий WiFi, GSM/UMTS/LTE/5G. Для измерения разности (расхождения) шкал времени в сетях операторов связи относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC (SU) Прибор предварительно обеспечивает синхронизацию своего системного времени со шкалой времени Российской Федерации UTC (SU) в режиме Stratum 1 с использованием встроенного или внешнего приемника временной синхронизации предназначенного для приема радиосигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS, или в режиме Stratum 2 по сети Интернет устанавливая связь с серверами точного времени с использованием протокола NTP (Network Time Protocol). В случае использования внешнего приемника временной синхронизации применяется приемник, представляющий собой средство измерения утвержденного типа, сведения о нем должны содержаться в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. № 63278-16 или аналог).

Приборы представляют собой программно-аппаратный комплекс, состоящий из набора встроенных или вынесенных транспортных модулей (СПРС, ТФОП, СПД), сервера эталонных файлов, имитатора параметров сетей передачи данных, удаленных блоков измерений, встроенных или внешних устройств ввода/вывода данных (монитор, клавиатура, мышь), а также блока формирователя-измерителя с встроенным управляющим компьютером, работающим в операционной среде Linux, и обеспечивающим функционирование комплекта специального ПО СИГМА-2. Структурная схема программно-аппаратного комплекса приведена на рисунке 1.

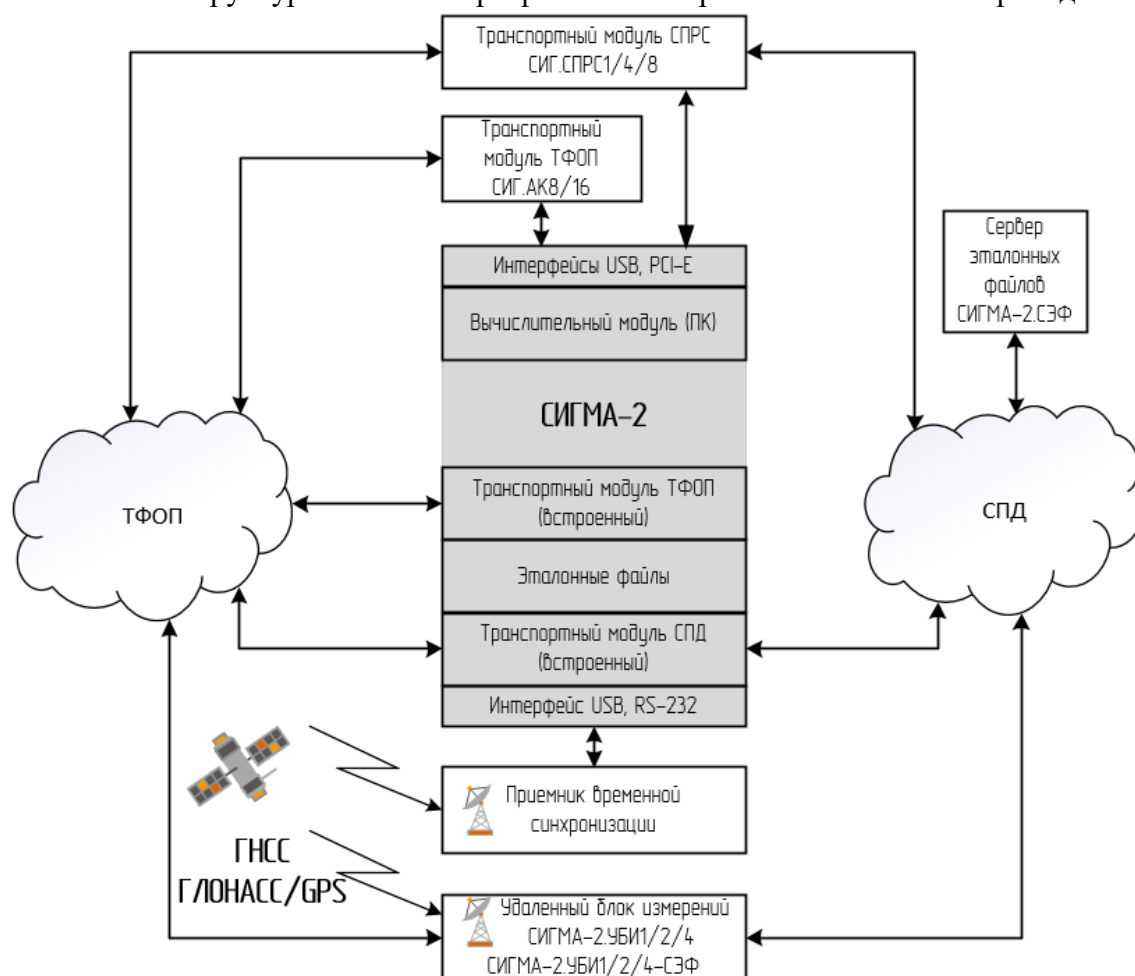


Рисунок 1 – Структурная схема программно-аппаратного комплекса



Приборы подключаются к испытываемым/поверяемым объектам:

- с использованием технологии Ethernet, непосредственно или через сеть Интернет;
- через модуль транспортный сетей подвижной радиотелефонной связи к транспортному модулю СПРС стандартов: GSM, UMTS, LTE, 5G;
- через модуль транспортный двухпроводного аналогового абонентского стыка к оборудованию телефонной связи, реализующему двухпроводный аналоговый абонентский стык.

Соединение Приборов с транспортными модулями осуществляется через интерфейс USB или PCI-E.

В зависимости от исполнения управление Приборами осуществляется непосредственно с использованием встроенных или поставляемых по отдельной заявке устройств ввода/вывода или дистанционно через каналы связи (непосредственно или через сеть Интернет) с использованием протоколов RDP, SSH и т.п.

Основные функции Приборов:

- формирование сеанса передачи данных: с переносом файлов – эталонных объемов информации и с заданной длительностью сеанса связи;
- при проведении поверки/испытаний СИПД измерение в процессе сеанса передачи данных: объема принятых файлов, длительности сеанса передачи данных;
- при проведении поверки/испытаний СИДС измерение длительности входящих телефонных соединений;
- измерение длительности входящих телефонных соединений, устанавливаемых с таксофона;
- формирование телефонных соединений с заданной длительностью разговорного состояния: в сетях связи с коммутацией каналов, в сетях связи с коммутацией пакетов (с использованием протокола SIP), в сетях подвижной радиотелефонной связи;
- воспроизведение и хранение внутренней шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC (SU);
- измерение разности (расхождения) шкал времени в сетях операторов связи относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC (SU);
- измерение параметров сетей передачи данных, выполняемых при обеспечении целостности и устойчивости функционирования сети связи общего пользования: задержка передачи пакетов данных, вариация задержки передачи пакетов данных, коэффициент потерь пакетов данных и пропускная способность канала передачи данных.

Приборы выпускаются в нескольких исполнениях.

Формирователи–измерители СИГМА-2.МС, СИГМА-2.МПК2 ПИ, СИГМА-2.РС1, СИГМА-2.РС2 конструктивно выполнены в виде приборного контейнера с встроенными устройствами ввода/вывода (кроме СИГМА-2.МС). Доступ к рабочим узлам Прибора возможен только после удаления крепежных винтов и демонтажа крепежной панели контейнера. Защита от несанкционированного доступа обеспечивается однократно наклеиваемой защитной этикеткой. Комплекты Ethernet и транспортного модуля двухпроводного аналогового абонентского стыка (кроме СИГМА-2.МС) встроенные, подключение транспортных модулей СПРС осуществляется через интерфейс USB, подключение транспортного модуля двухпроводного аналогового абонентского стыка осуществляется через интерфейс PCI-E, который расположен на задней панели (только для СИГМА-2.МС).

Формирователь-измеритель СИГМА-2.МПК1 конструктивно выполнен в виде мобильного персонального компьютера (ноутбука) с встроенными устройствами ввода/вывода (клавиатура, сенсорная панель, экран). Доступ к рабочим узлам Прибора возможен только после удаления крепежных винтов и демонтажа нижней крепежной панели. Защита от несанкционированного доступа обеспечивается однократно наклеиваемой защитной этикеткой. Комплекты Ethernet и транспортные модули СПРС вынесенные, подключение осуществляется через интерфейс USB. Подключение транспортного модуля двухпроводного аналогового абонентского стыка не обеспечивается.

Самоклеящаяся этикетка с заводским (серийным) номером, однозначно идентифицирующим каждый экземпляр Приборов размещена на задней или боковой панели Прибора (рисунок 6 – 7).

Общий вид Приборов, транспортных модулей и места наклеивания защитных этикеток представлены на рисунках 2 – 15.

Пломбирование транспортных модулей СИГ.СПРС1, СИГ.СПРС8 не предусмотрено.



Рисунок 2 – Общий вид Прибора СИГМА-2.МС с транспортными модулями СИГ.СПРС4, СИГ.АК16



 — место нанесения защитной этикетки

Рисунок 3 – Вид задней панели Прибора СИГМА-2.МС



 — место нанесения защитной этикетки

Рисунок 4 – Общий вид транспортного модуля ТФОП СИГ.АК8, СИГ.АК16



 — место нанесения защитной этикетки

Рисунок 5 – Общий вид транспортного модуля СПРС СИГ.СПРС4.



Рисунок 6 – Вид задней панели транспортного модуля ТФОП СИГ.АК8, СИГ.АК16



Рисунок 7 – Вид задней панели транспортного модуля СПРС СИГ.СПРС4

Место нанесения  
заводского номера



Рисунок 8 – Транспортный модуль СПРС  
СИГ.СПРС1



Рисунок 9 – Транспортный модуль СПРС  
СИГ.СПРС8



Рисунок 10 – Внешний приемник временной  
синхронизации



Рисунок 11 – Общий вид Прибора  
СИГМА-2.УБИ1



Рисунок 12 – Общий вид Прибора СИГМА-2.МПК2 ПИ



○ – место нанесения защитной этикетки



Рисунок 13 – Общий вид Прибора СИГМА-2.PC1



Рисунок 14 – Общий вид Прибора СИГМА-2.PC2



○ – место нанесения защитной этикетки

Рисунок 15 – Вид задней панели Прибора СИГМА-2.PC2

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) встроенное (версия указана в таблице 1), управляет функционированием Приборов.

При старте ПО специальным программным модулем производится подсчет контрольных сумм всех модулей пакета ПО и сравнение полученных данных с теми, что были получены при первоначальной сборке и хранятся в специальном зашифрованном файле. При выявлении несовпадения контрольных сумм работа Прибора блокируется и на экран выдается предупреждение.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение   |            |            |            |                 |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | СИГМА-СИДС | СИГМА-СИПД | СИГМА-СПД  | СИГМА-РШВ  | Таксофон-сервис |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 2.0 и выше | 2.0 и выше | 1.0 и выше | 1.0 и выше | 2.0 и выше      |
| Цифровой идентификатор ПО                 | —          | —          | —          | —          | —               |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                            | Значение                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности (расхождения) шкал времени относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC (SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, мс | $\pm 0,5$               |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности расхождения шкалы времени Прибора со шкалой времени Российской Федерации UTC (SU) при отсутствии синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, мс/сутки, не более             | $\pm 150$               |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования длительности сеанса передачи данных и телефонного соединения в диапазоне от 1 до 3600 с, с                                                                     | $\pm 0,05$              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности сеанса передачи данных и телефонного соединения в диапазоне от 1 до 3600 с, с                                                                        | $\pm 0,05$              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности телефонного соединения с использованием таксофона в диапазоне от 1 до 600 с, с                                                                       | $\pm 0,05$              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений переноса единиц объемов (количества) информации в диапазоне от 1 байта до 1 Тбайт, байт                                                                           | $\pm 0$                 |
| Погрешность измерений единиц объемов (количества) информации, принимаемой в сеансе передачи данных в диапазоне от 1 байта до 1 Тбайт, байт                                                                             | $\pm 1$                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений средней задержки передачи пакетов данных в диапазоне от 0 до $2 \cdot 10^3$ включ. мкс, мкс                                                                       | $\pm 0,05$              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений средней задержки передачи пакетов данных в диапазоне св. $2 \cdot 10^3$ до $1,5 \cdot 10^6$ мкс, мкс                                                              | $\pm 10$                |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений вариации задержки передачи пакетов данных в диапазоне от 0 до $2 \cdot 10^3$ включ. мкс, мкс                                                                      | $\pm 0,05$              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений вариации задержки передачи пакетов данных в диапазоне св. $2 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^5$ мкс, мкс                                                               | $\pm 10$                |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента потерь пакетов данных в диапазоне от 0 до 1                                                                                                          | $\pm 1,5 \cdot 10^{-5}$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений пропускной способности канала передачи данных в диапазоне от $10 \cdot 10^3$ до $4 \cdot 10^9$ бит/с, %                                                        | $\pm 0,5$               |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                               | Значение для исполнения Прибора            |                                            |                                             |                                             |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                           | СИГМА-2.МС                                 | СИГМА-2.МПК1                               | СИГМА-2.МПК2 ПИ <sup>4)</sup>               | СИГМА-2.РС1                                 | СИГМА-2.РС2                                 |
| Центральный процессор                                                                                                     | 4-х ядерный частотой 1,9 ГГц <sup>*)</sup> | 2-х ядерный частотой 1,9 ГГц <sup>*)</sup> | 6-ти ядерный частотой 3,0 ГГц <sup>*)</sup> | 6-ти ядерный частотой 1,9 ГГц <sup>*)</sup> | 6-ти ядерный частотой 1,9 ГГц <sup>*)</sup> |
| Оперативное запоминающее устройство, ГБ                                                                                   | от 8 <sup>*)</sup>                         | от 4 <sup>*)</sup>                         | 16 <sup>**)</sup>                           | от 8 <sup>*)</sup>                          | от 8 <sup>*)</sup>                          |
| Твёрдотельный накопитель, ГБ                                                                                              | от 240 <sup>*)</sup>                       | от 240 <sup>*)</sup>                       | 240 <sup>**)</sup>                          | от 240 <sup>*)</sup>                        | от 240 <sup>*)</sup>                        |
| Постоянное запоминающее устройство для хранения эталонных файлов, ТБ                                                      | 4                                          | 4                                          | 4                                           | 4                                           | 4                                           |
| Количество Ethernet-комплектов, комплектов                                                                                | от 4 до 10                                 | до 4                                       | до 6;<br>до 10 <sup>***)</sup>              | до 9                                        | до 9                                        |
| Количество информационно-измерительных каналов с использованием Ethernet-комплектов, каналов                              | до 4                                       | до 2                                       | до 3<br>до 4. <sup>***)</sup>               | до 4                                        | до 4                                        |
| Пропускная способность Ethernet комплектов, Мбит/с                                                                        | до 10000<br>включ.                         | до 1000<br>включ.                          | до 1000 включ.                              | до 10000<br>включ.                          | до 10000<br>включ.                          |
| Количество АК двухпроводного аналогового абонентского стыка, комплектов                                                   | от 8 до 16<br>(с вынесенным модулем)       | нет                                        | от 8 до 16<br>(встроенные)                  | от 8 до 16<br>(встроенные)                  | от 8 до 16<br>(встроенные)                  |
| Количество информационно-измерительных каналов с использованием АК двухпроводного аналогового абонентского стыка, каналов | от 4 до 8<br>(с вынесенным модулем)        | от 4 до 8<br>(с вынесенным модулем)        | от 4 до 8                                   | от 4 до 8                                   | от 4 до 8                                   |
| Подключение вынесенных транспортных модулей                                                                               | USB 3.0,<br>PCI-E 4x                       | USB 3.0                                    | USB 3.0                                     | USB 3.0                                     | USB 3.0                                     |
| Время автономной работы, часов                                                                                            | нет                                        | от 2                                       | от 4 <sup>****)</sup>                       | нет                                         | нет                                         |

Продолжение таблицы 3

| Наименование<br>характеристики                                                                                                                                                                            | Значение для исполнения Прибора |                                                |                                         |                                                                        |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | СИГМА-<br>2.МС                  | СИГМА-<br>2.МПК1                               | СИГМА-<br>2.МПК2 ПИ                     | СИГМА-<br>2.РС1                                                        | СИГМА-<br>2.РС2                   |
| Экран                                                                                                                                                                                                     | по заказу                       | не менее<br>13,3 дюймов,<br>1920×1080<br>точек | 17,3 дюй-<br>мов,<br>1920×1080<br>точек | 17; 17,3 или<br>21,5 дюймов;<br>1280×1024<br>или<br>1920×1080<br>точек | 10,1 дюймов,<br>1280×800<br>точек |
| Адаптер беспровод-<br>ной передачи дан-<br>ных (Wi-Fi)                                                                                                                                                    | по заказу                       | да                                             | по заказу                               | по заказу                                                              | по заказу                         |
| Условия эксплуата-<br>ции                                                                                                                                                                                 | По группе 2<br>ГОСТ 22261-94    |                                                |                                         |                                                                        |                                   |
| *) Приведено минимальное возможное значение характеристики. По усмотрению произ-<br>водителя или согласованию с Заказчиком возможна поставка Прибора с технической<br>характеристикой, не хуже указанной. |                                 |                                                |                                         |                                                                        |                                   |
| **) Возможно улучшение характеристики по отдельной заявке.                                                                                                                                                |                                 |                                                |                                         |                                                                        |                                   |
| ***) В случае отсутствия транспортного модуля СИГ.АК8/16.                                                                                                                                                 |                                 |                                                |                                         |                                                                        |                                   |
| ****) По отдельной заявке может быть укомплектован двумя Li-ION батареями.                                                                                                                                |                                 |                                                |                                         |                                                                        |                                   |

Таблица 4 – Функциональные и технические характеристики транспортных модулей

| Исполнение | Назначение                                                                                                                                    | Характеристики                                                                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| СИГ.СПРС1  | Одноканальный транспортный модуль для доступа к поверяемому/испытываемому объекту через сеть СПРС стандартов: GSM, UMTS, LTE, 5G              | Интерфейс подключения USB 2.0 или выше.<br>Интерфейс подключения модема miniPCI-E или M2.<br>Количество модемов, шт. – 1 |
| СИГ.СПРС4  | Четырехканальный транспортный модуль для доступа к поверяемому/испытываемому объекту через сеть СПРС стандартов: GSM, UMTS, LTE, 5G           | Интерфейс подключения USB 2.0 или выше.<br>Интерфейс подключения модема miniPCI-E или M2.<br>Количество модемов, шт. – 4 |
| СИГ.СПРС8  | Восьмиканальный транспортный модуль СПРС СИГ.СПРС8 для доступа к поверяемому/испытываемому объекту через сеть СПРС стандартов: GSM, UMTS, LTE | Интерфейс подключения USB 2.0 или выше.<br>Количество модемов, шт. – 8.                                                  |
| ГКЧ        | Генератор контрольной частоты для формирования акустического сигнала частотой. Применяется при поверке таксофонов                             | Питание от встроенного аккумулятора.<br>Частота акустического сигнала – 1000 ± 50 Гц                                     |

Продолжение таблицы 4

| Модификация          | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Характеристики                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| СИГ.АК8              | Транспортный модуль двухпроводного аналогового абонентского стыка для подключения к оборудованию телефонной связи, реализующему двухпроводный аналоговый абонентский                                                                                                                                                                         | Интерфейс подключения - PCI-E.<br>Количество абонентских комплектов, шт. - 8                                                                                                                                                                                                 |
| СИГ.АК16             | Транспортный модуль двухпроводного аналогового абонентского стыка для подключения к оборудованию телефонной связи, реализующему двухпроводный аналоговый абонентский                                                                                                                                                                         | Интерфейс подключения - PCI-E.<br>Количество абонентских комплектов, шт. - 16                                                                                                                                                                                                |
| СИГМА-2.УБИ1/2/4     | Удаленный блок измерений применяется при измерениях, выполняемых при обеспечении целостности и устойчивости функционирования сети связи общего пользования. Обеспечивает прием пакетов тестовой последовательности и считывания временных меток.<br>Используется как устройство заворота голосовых сеансов связи при испытаниях/поверке СИДС | Возможно исполнение с экраном.<br>ОЗУ – от 1 ГБ, ПЗУ – от 16 ГБ.<br>Подключение к сети связи с использованием технологий Ethernet, Wi-Fi, GSM, UMTS, LTE, 5G.<br>Встроенный или внешний приемник временной синхронизации.                                                    |
| СИГМА-2.СЭФ          | Сервер хранения эталонных файлов применяется для хранения, выдачи и приема эталонных файлов в качестве ответной стороны при формировании сеанса передачи данных в серверном режиме работы ПО                                                                                                                                                 | ОЗУ – от 1 ГБ, ПЗУ – от 16 ГБ.<br>ПЗУ для хранения/приема эталонных файлов – 4 ТБ.<br>Подключение к сети связи с использованием технологий Ethernet, Wi-Fi, GSM, UMTS, LTE, 5G                                                                                               |
| СИГМА-2.УБИ1/2/4-СЭФ | Удаленный блок измерений, совмещенный с сервером хранения эталонных файлов                                                                                                                                                                                                                                                                   | Возможно исполнение с экраном.<br>ОЗУ – от 1 ГБ, ПЗУ – от 16 ГБ.<br>ПЗУ для хранения/приема эталонных файлов – 4 ТБ.<br>Подключение к сети связи с использованием технологий Ethernet, Wi-Fi, GSM, UMTS, LTE, 5G.<br>Встроенный или внешний приемник временной синхронизации |



Продолжение таблицы 4

| Модификация | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Характеристики                                                                                                                                                                            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| СИГМА-2.ИС  | Имитатор параметров сети передачи данных предназначен для гибкой конфигурации параметров СПД с использованием технологии Ethernet.<br>Позволяет создавать различные топологии СПД, состоящей из коммутаторов и маршрутизаторов.<br>Программное обеспечение позволяет устанавливать следующие параметры для каждого из интерфейсов Имитатора: значение задержки пакетов; значение вариации задержки пакетов; значение коэффициента потерь пакетов; значение пропускной способности канала связи. | Имитатор оборудован интерфейсами Gigabit Ethernet (до 10).<br>ОЗУ – 8 ГБ.<br>ПЗУ – 240 ГБ.<br>режим работы сетевых интерфейсов (10 Мбит/с, 100 Мбит/с, 1000 Мбит/с, полудуплекс, дуплекс) |

Таблица 5 – Поддержка транспортных модулей Приборами

| Тип исполнения формирователя-измерителя | Тип транспортного модуля |           |           |            |            |
|-----------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|------------|------------|
|                                         | СИГ.СПРС1                | СИГ.СПРС4 | СИГ.СПРС8 | СИГ.АК8    | СИГ.АК16   |
| СИГМА-2.МС                              | да                       | да        | да        | да         | да         |
| СИГМА-2.МПК1                            | да                       | да        | да        | нет        | нет        |
| СИГМА-2.МПК2<br>ПИ                      | да                       | да        | да        | встроенный | встроенный |
| СИГМА-2.РС1                             | да                       | да        | да        | встроенный | встроенный |
| СИГМА-2.РС2                             | да                       | да        | да        | встроенный | встроенный |

Таблица 6 – Потребляемая мощность, масса и габаритные размеры

| Наименование                          | Обозначение           | Потребляемая мощность, В·А, не более | Масса, кг, не более | Габаритные размеры, мм (длина- ширина-высота), не более |
|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|
| Формирователь–измеритель СИГМА-2.МС   | СВТН.466961.004-01    | 65                                   | 2                   | 254х43х226                                              |
| Формирователь–измеритель СИГМА-2.МПК1 | СВТН.466961.004-02.01 | 45                                   | 2                   | не нормируется                                          |

Продолжение таблицы 6

| Наименование                             | Обозначение           | Потребляемая мощность, В·А, не более                                                     | Масса, кг, не более | Габаритные размеры, мм (длина- ширина-высота), не более |
|------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|
| Формирователь–измеритель СИГМА-2.МПК2 ПИ | СВТН.466961.004-02.02 | 45                                                                                       | 7                   | 430х111х368                                             |
| Формирователь–измеритель СИГМА-2.РС1     | СВТН.466961.004-03.01 | 450                                                                                      | 11                  | 434х372х230                                             |
| Формирователь–измеритель СИГМА-2.РС2     | СВТН.466961.004-03.02 | 450                                                                                      | 5                   | 323х177х337                                             |
| Транспортный модуль СПРС СИГ. СПРС1      | СВТН.466961.004-04.01 | питание от формирователя-измерителя                                                      | 0,15                | 100х50х20                                               |
| Транспортный модуль СПРС СИГ.СПРС4       | СВТН.466961.004-04.02 | 10<br>(допускается питание от формирователя-измерителя) при использовании USB 3.0 и выше | 0,5                 | 170х150х110                                             |
| Транспортный модуль СПРС СИГ.СПРС8       | СВТН.466961.004-04.03 | 45                                                                                       | 0,8                 | 200×140×100                                             |
| Транспортный модуль ТФОП СИГ.АК8         | СВТН.466961.004-05.01 | 60                                                                                       | 0,8                 | 230×160×60                                              |
| Транспортный модуль ТФОП СИГ.АК16        | СВТН.466961.004-05.02 | 60                                                                                       | 0,8                 | 230×160×60                                              |
| Генератор контрольной частоты ГКЧ        | СВТН.466961.004-06    | 10                                                                                       | 0,2                 | 80×40×50                                                |

Продолжение таблицы 6

| Наименование                                        | Обозначение           | Потребляемая мощность, В·А, не более | Масса, кг, не более | Габаритные размеры, мм (длина- ширина-высота), не более |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ1               | СВТН.466961.004-07.01 | 15                                   | 0,5                 | не нормируется                                          |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ2               | СВТН.466961.004-07.02 | 15                                   | 0,5                 | не нормируется                                          |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ4               | СВТН.466961.004-07.03 | 15                                   | 0,5                 | не нормируется                                          |
| Сервер хранения эталонных файлов СИГМА-2.СЭФ        | СВТН.466961.004-08.01 | 15                                   | 0,7                 | не нормируется                                          |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ4-СЭФ           | СВТН.466961.004-08.02 | 15                                   | 0,7                 | не нормируется                                          |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ4-СЭФ           | СВТН.466961.004-08.03 | 15                                   | 0,7                 | не нормируется                                          |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ4-СЭФ           | СВТН.466961.004-08.04 | 15                                   | 0,7                 | не нормируется                                          |
| Имитатор параметров сети передачи данных СИГМА-2.ИС | СВТН.466961.004-09    | 65                                   | 1,8                 | 254×43×226                                              |

#### Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на Приборы в виде наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность Приборов

| Наименование                                                    | Обозначение           | Количество |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| Формирователь–измеритель СИГМА-2.МС                             | СВТН.466961.004-01    | 1 *) шт.   |
| Формирователь–измеритель СИГМА-2.МПК1                           | СВТН.466961.004-02.01 | 1 *) шт.   |
| Формирователь–измеритель СИГМА-2.МПК2 ПИ                        | СВТН.466961.004-02.02 | 1 *) шт.   |
| Формирователь–измеритель СИГМА-2.РС1                            | СВТН.466961.004-03.01 | 1 *) шт.   |
| Формирователь–измеритель СИГМА-2.РС2                            | СВТН.466961.004-03.02 | 1 *) шт.   |
| Транспортный модуль СПРС СИГ.СПРС1                              | СВТН.466961.004-04.01 | 1 **) шт.  |
| Транспортный модуль СПРС СИГ.СПРС4                              | СВТН.466961.004-04.02 | 1 **) шт.  |
| Транспортный модуль СПРС СИГ.СПРС8                              | СВТН.466961.004-04.03 | 1 **) шт.  |
| Транспортный модуль ТФОП СИГ.АК8                                | СВТН.466961.004-05.01 | 1 **) шт.  |
| Транспортный модуль ТФОП СИГ.АК16                               | СВТН.466961.004-05.02 | 1 **) шт.  |
| Генератор контрольной частоты ГКЧ                               | СВТН.466961.004-06    | 1 **) шт.  |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ1                           | СВТН.466961.004-07.01 | 1 **) шт.  |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ2                           | СВТН.466961.004-07.02 | 1 **) шт.  |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ4                           | СВТН.466961.004-07.03 | 1 **) шт.  |
| Сервер хранения эталонных файлов СИГМА-2.СЭФ                    | СВТН.466961.004-08.01 | 1 **) шт.  |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ1-СЭФ                       | СВТН.466961.004-08.02 | 1 **) шт.  |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ2-СЭФ                       | СВТН.466961.004-08.03 | 1 **) шт.  |
| Удаленный блок измерений СИГМА-2.УБИ4-СЭФ                       | СВТН.466961.004-08.04 | 1 **) шт.  |
| Имитатор параметров сети передачи данных СИГМА-2.ИС             | СВТН.466961.004-09    | 1 **) шт.  |
| Приемник временной синхронизации радиосигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS | Покупное изделие      | 1 ***) шт. |
| Адаптер беспроводной передачи данных (UMTS/LTE)                 | Покупное изделие      | 1 **) шт.  |
| Мобильный ПЭВМ удаленного управления по каналам связи (ноутбук) | Покупное изделие      | 1 **) шт.  |
| Портативный монитор                                             | Покупное изделие      | 1 **) шт.  |
| Комплект беспроводных устройств ввода/вывода (клавиатура, мышь) | Покупное изделие      | 1 **) шт.  |
| Кабель телефонный                                               | Покупное изделие      | 16 **) шт. |
| Кабель Ethernet                                                 | Покупное изделие      | 9 **) шт.  |
| Руководство по эксплуатации                                     | СВТН.466961.004РЭ     | 1 экз.     |

| Наименование                                                                                                                                                                                                                            | Обозначение       | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|
| Методика поверки                                                                                                                                                                                                                        | СВТН.466961.004МП | 1 экз.     |
| Паспорт                                                                                                                                                                                                                                 | СВТН.466961.004ПС | 1 экз.     |
| Сумка-переноска                                                                                                                                                                                                                         | Покупное изделие  | 1 экз.     |
| *) Выбирается при заказе.<br>**) Поставляется по отдельной заявке.<br>***) Поставляется по отдельной заявке, тип приемника утвержден в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. № 63278-16 или аналог). |                   |            |

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

приведены в разделах 2 – 4 документа СВТН.466961.004 РЭ «Формирователи – измерители соединений СИГМА-2. Руководство по эксплуатации».

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к формирователям – измерителям соединений СИГМА-2**

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

ГОСТ 8.873-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для технических систем и устройств с измерительными функциями, предназначенных для измерения объемов (количества) цифровой информации (данных), передаваемых по каналам Интернет и телефонии

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»

СВТН.466961.004ТУ «Формирователи-измерители СИГМА-2. Технические условия»

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ СОТСБИ» (ООО «НТЦ СОТСБИ»)  
ИНН 3906203407

Адрес: 191028, г. Санкт-Петербург, ул. Пестеля, д. 7, литер А, помещение 14Н офис А

Телефон (812) 273-78-27, Факс (812) 273-78-27, доб. 217

Web-сайт: <http://www.sotsbi.ru>

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

**Испытательный центр:**

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

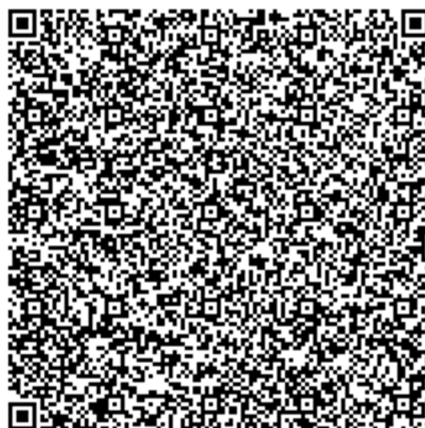
Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, пром-зона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

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

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

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Резервуар вертикальный железобетонный ЖБР-10000

#### Назначение средства измерений

Резервуар вертикальный железобетонный ЖБР-10000 (далее – резервуар) предназначен для измерения объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

#### Описание средства измерений

Тип резервуара – вертикальный железобетонный, номинальной вместимостью 10000 м<sup>3</sup>.

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

Резервуар представляет собой прямоугольную конструкцию, состоящую из сборной железобетонной стенки, монолитного днища и кровли.

Стеновые панели сборные железобетонные. В центральной части резервуара выставлены колонны, на которые опираются ребристые плиты.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные устройства.

Заводской номер резервуара наносится на горловину резервуара (рисунок 1).

Резервуар ЖБР-10000 с заводским номером 8 расположен по адресу: 193079, г. Санкт-Петербург, Октябрьская набережная, 108, Правобережная ТЭЦ (ТЭЦ-5) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1».

Общий вид резервуара ЖБР-10000 представлен на рисунках 2, 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Место нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид резервуара ЖБР-10000

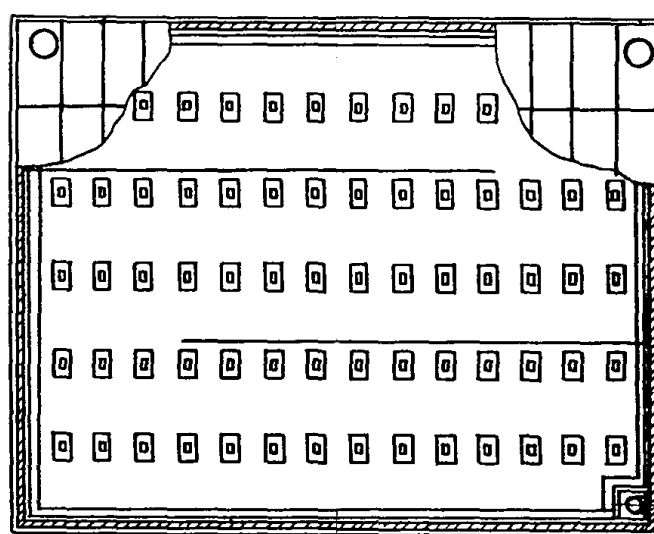
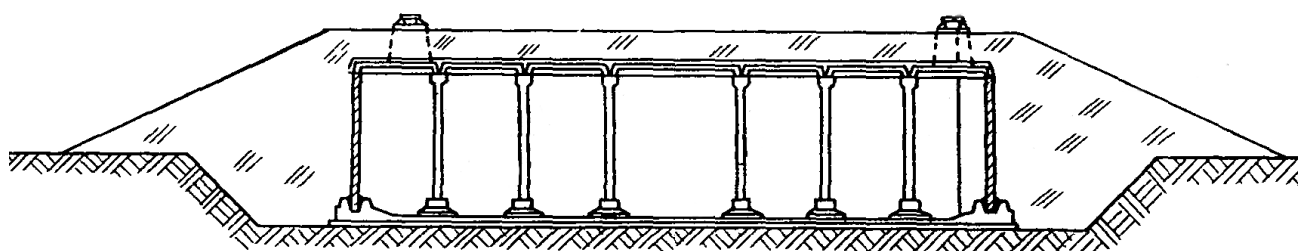


Рисунок 3 – Общий вид резервуара ЖБР-10000

Пломбирование резервуара ЖБР-10000 не предусмотрено.



**Программное обеспечение**  
отсутствует

### **Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                              | Значение |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>                                  | 10000    |
| 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  | 30               |

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

| Наименование                          | Обозначение | Количество |
|---------------------------------------|-------------|------------|
| Резервуар вертикальный железобетонный | ЖБР-10000   | 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 резервуару вертикальному железобетонному ЖБР-10000**

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»

### **Изготовитель**

ЛСУ Кировское м/у «Севтепломонтаж» (изготовлен в 1985 г.)  
Адрес: г. Санкт-Петербург

**Испытательный центр**

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

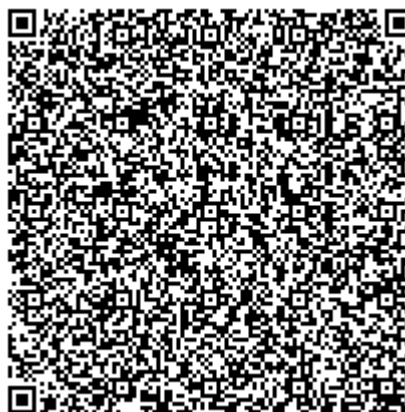
Адрес: 420132, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, офис 51

Телефон: +7 9372834420

Факс +7 (843) 515-00-21

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

Аттестат аккредитации ООО «МетроКонТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312640 от 01.04.2019 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84944-22

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи измерительные разделительные MACX MCR-EX**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи измерительные разделительные MACX MCR-EX (далее – преобразователи) предназначены для преобразований входных аналоговых сигналов силы постоянного тока, сигналов термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления в электрические выходные сигналы силы постоянного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока и электрического сопротивления, их измерении, обработке и выдаче электрических выходных сигналов силы постоянного тока, пропорциональных входному сигналу.

Конструктивно преобразователи выполнены в виде печатной платы, размещенной в малогабаритном корпусе из термопластических и полимерных материалов. В корпусе закреплены металлические винтовые или пружинные клеммные зажимы для присоединения подводящих проводников и кабелей питания.

Преобразователи обеспечивают гальваническое разделение входных и выходных цепей и цепей питания.

Преобразователи выпускаются в следующих модификациях:

MACX MCR-EX-IDS-I(-2I)-I(-2I)(-SP), MACX MCR-EX-RTD-I(-SP)(-C), MACX MCR-EX-TC-I(-C). Модификации преобразователей отличаются друг от друга функциональным назначением и характеристиками. Преобразователи модификаций с индексом (-SP) имеют пружинные Push-in клеммные зажимы; если индекс (-SP) в наименовании отсутствует, то зажимы винтовые. Модификации с индексом (-C) предварительно сконфигурированы на заводе-изготовителе в соответствии с заказом. Преобразователи с индексом (-EX) в обозначении модификации выполнены в искробезопасном исполнении.

Преобразователи устанавливаются на DIN-рейку.

Части корпуса соединены между собой неразборными пломбами, которые механически разрушаются при попытке вскрытия.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом офсетной печати на боковую панель преобразователя.

Конструкцией преобразователей не предусмотрено пломбирование.

Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством и с помощью наклейки на боковую поверхность корпуса преобразователя.

Знак утверждения типа наносится на боковую поверхность корпуса преобразователя в виде наклейки.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения знака поверки представлен на рисунках 1 и 2.

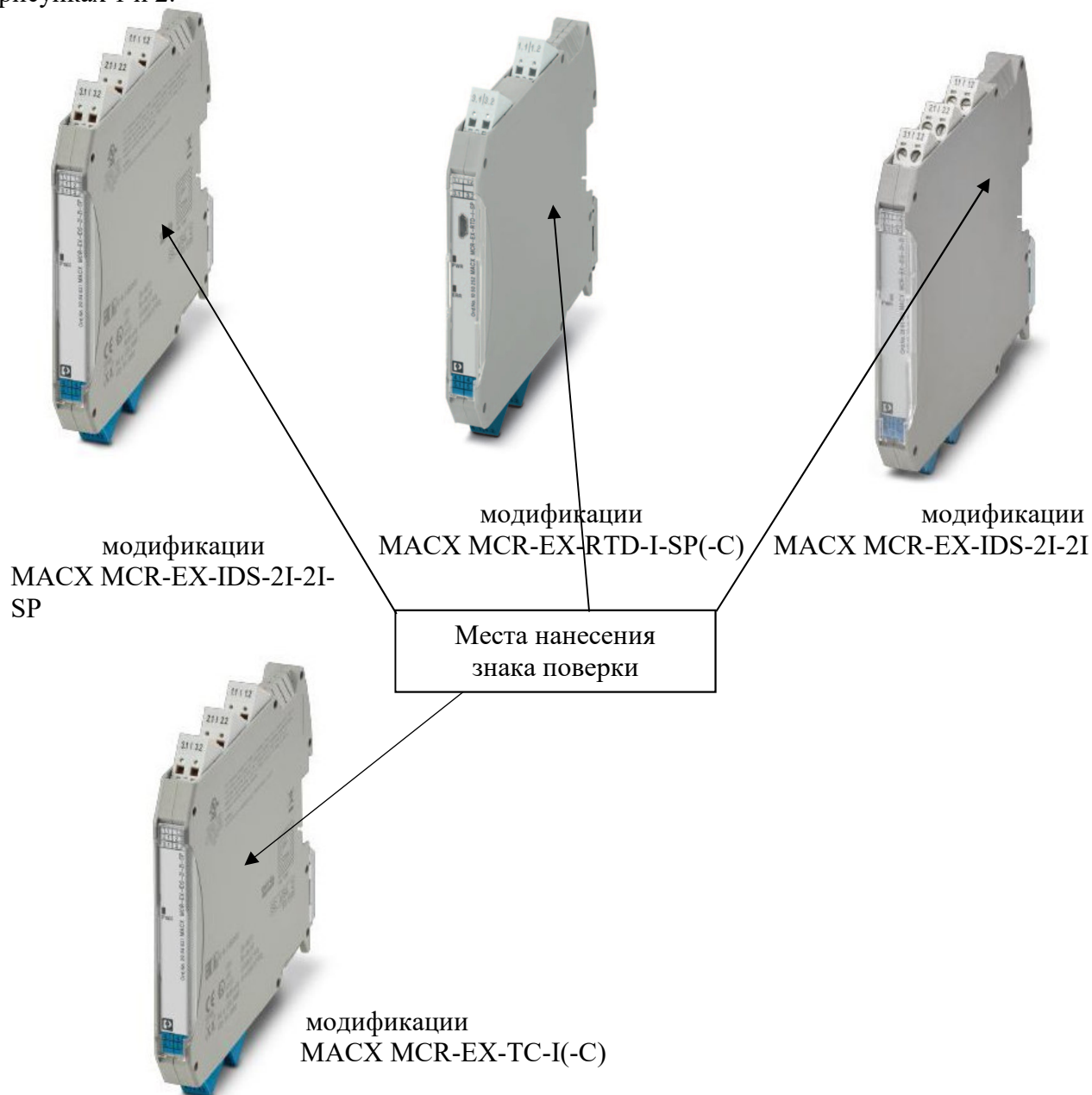


Рисунок 1 - Общий вид преобразователей с указанием места нанесения знака поверки (модификации MACX MCR-EX-IDS-2I-2I-SP, MACX MCR-EX-RTD-I-SP(-C), MACX MCR-EX-IDS-2I-2I, MACX MCR-EX-TC-I(-C) )

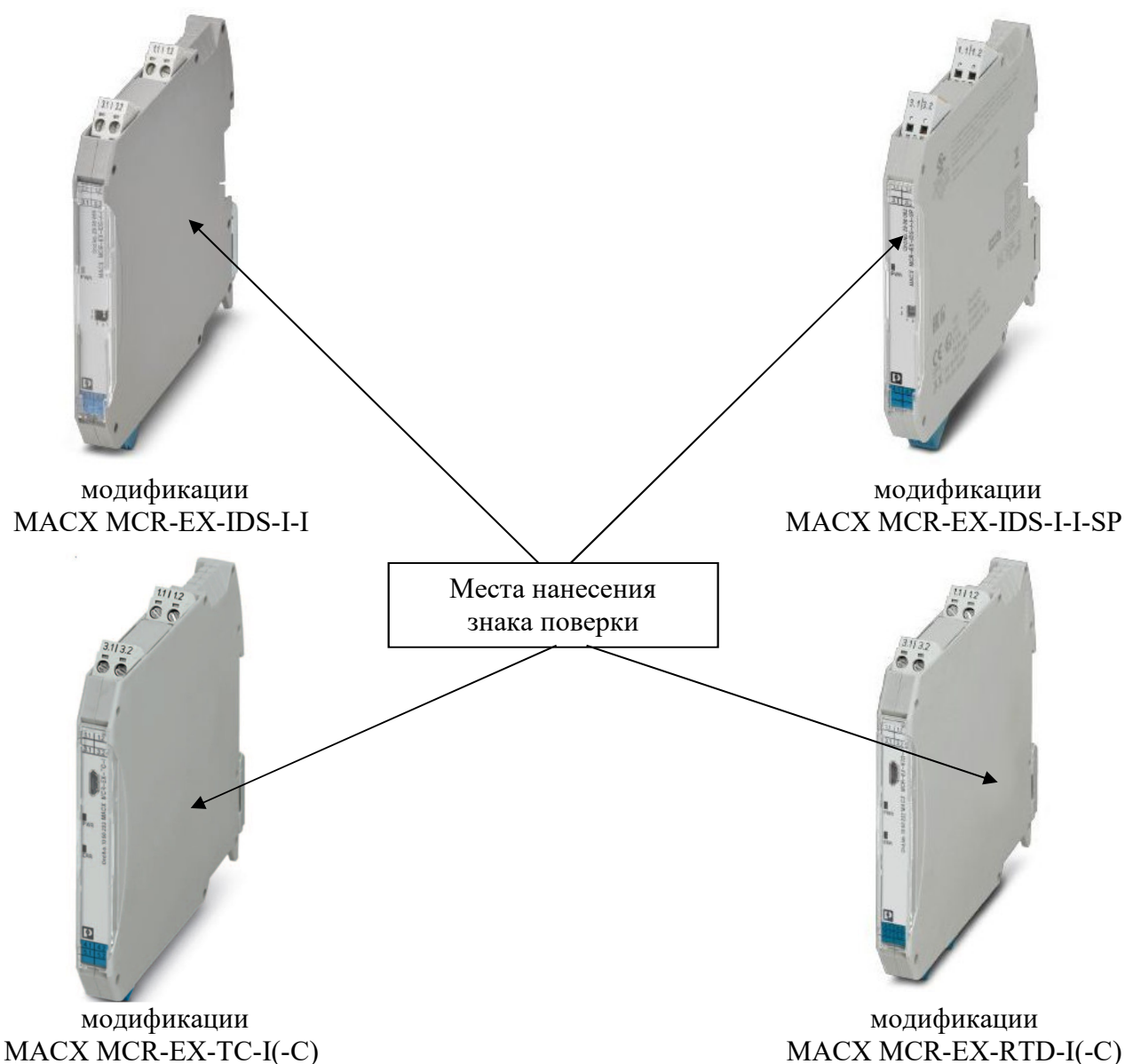


Рисунок 2 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения знака поверки (модификации MACX MCR-EX-IDS-I-I, MACX MCR-EX-IDS-I-I-SP, MACX MCR-EX-TC-I(-C), MACX MCR-EX-RTD-I(-C))

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) преобразователей (только для модификаций MACX MCR-EX-RTD-I(-SP)(-C) и MACX MCR-EX-TC-I(-C)) является встроенным и метрологически значимым. Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные                  | Значение          |
|-------------------------------------------|-------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | MACX MCR Firmware |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 1.0       |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Цифровой идентификатор ПО | - |
|---------------------------|---|

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Модификации                | Назначение                                                                | Диапазоны входного сигнала                                         | Диапазоны выходного сигнала                                        | Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона выходного сигнала) дополнительной погрешности преобразований от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С, % | Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона выходного сигнала) дополнительной погрешности преобразований, % | Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона выходного сигнала) дополнительной погрешности преобразований от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С, % |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                          | 2                                                                         | 3                                                                  | 4                                                                  | 5                                                                                                                                                                                                                      | 6                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                        |
| MACX MCR-EX-IDS-I(-SP)     | Преобразование с развязкой выходного сигнала                              | от 0 до 20 мА<br>от 0,2 до 20 мА<br>от 4 до 20 мА<br>от 0 до 24 мА | от 0 до 20 мА<br>от 0,2 до 20 мА<br>от 4 до 20 мА<br>от 0 до 24 мА | ±0,05                                                                                                                                                                                                                  | ±0,01                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                        |
| MACX MCR-EX-IDS-2I-2I(-SP) | Преобразование с развязкой выходного сигнала                              | от 0,2 до 20 мА<br>от 4 до 20 мА<br>от 0 до 24 мА                  | от 0,2 до 20 мА<br>от 4 до 20 мА<br>от 0 до 24 мА                  | ±0,05                                                                                                                                                                                                                  | ±0,01                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                        |
| MACX MCR-EX-TC-I(-C)       | Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических <sup>1)</sup> | от -1000 до +1000 мВ<br>(диапазон температуры от -200 до +2500 °С) | от 0 до 20 мА<br>от 4 до 20 мА                                     | ±0,1                                                                                                                                                                                                                   | ±0,01                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                        |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                            | 2                                                                         | 3                                                              | 4                              | 5    | 6     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|-------|
| MACX MCR-EX-RTD-I(-SP)(-C)                                                                                                                                   | Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления <sup>2)</sup> | от 0,01 до 50 кОм<br>(диапазон температуры от -200 до +850 °C) | от 0 до 20 мА<br>от 4 до 20 мА | ±0,1 | ±0,01 |
| <sup>1)</sup> Типы преобразователей термоэлектрических и их характеристики приведены в таблице 3.                                                            |                                                                           |                                                                |                                |      |       |
| <sup>2)</sup> Типы термопреобразователей сопротивления, подключаемых по двух-, трех- или четырехпроводной схемам, и их характеристики приведены в таблице 4. |                                                                           |                                                                |                                |      |       |



Таблица 3 – Характеристики преобразователей термоэлектрических

| Тип преобразователя термоэлектрического | Диапазон измерений температуры, °C |
|-----------------------------------------|------------------------------------|
| B                                       | от +500 до +1820                   |
| E                                       | от -200 до +1000                   |
| J                                       | от -200 до +1200                   |
| K                                       | от -200 до +1372                   |
| N                                       | от -200 до +1300                   |
| R                                       | от -50 до +1768                    |
| S                                       | от -50 до +1768                    |
| T                                       | от -200 до +400                    |
| L                                       | от -200 до +900                    |
| U                                       | от -200 до +600                    |
| C                                       | от 0 до +2315                      |
| D                                       | от 0 до +2315                      |
| A-1                                     | от 0 до +2500                      |
| A-2                                     | от 0 до +1800                      |
| A-3                                     | от 0 до +1800                      |
| M                                       | от -200 до +100                    |

Таблица 4 – Характеристики термопреобразователей сопротивления

| Тип термопреобразователя сопротивления | Диапазон измерений температуры, °C |
|----------------------------------------|------------------------------------|
| Pt50                                   | от -200 до +850                    |
| Pt100                                  | от -200 до +850                    |
| Pt200                                  | от -200 до +850                    |
| Pt500                                  | от -200 до +850                    |
| Ni100                                  | от -60 до +250                     |
| Ni500                                  | от -60 до +250                     |
| Cu50                                   | от -50 до +200                     |
| Cu53                                   | от -50 до +180                     |

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                           | Значение      |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------|
| Напряжение питания постоянного тока, В                                | от 19,2 до 30 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более:                                  |               |
| - для модификаций MACX MCR-EX-IDS-I-I(-SP)                            | 1,1           |
| - для модификаций MACX MCR-EX-IDS-2I-2I(-SP)                          | 2             |
| - для модификаций MACX MCR-EX-TC-I(-C),<br>MACX MCR-EX-RTD-I(-SP)(-C) | 1             |

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики                                                                                                                                                        | Значение                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более:<br>- для модификаций с индексом (-SP)<br>- для остальных модификаций                                                     | 12,5×116,0×114,5<br>12,5×112,5×114,5                                                    |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                                | 0,15                                                                                    |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность, %                                                                                | от +10 до +30<br>от 10 до 90                                                            |
| Рабочие условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность, %                                                                                   | от -40 до +70<br>от 5 до 95 (без конденсации)                                           |
| Маркировка взрывозащиты:<br>- для модификаций MACX MCR-EX-IDS-I-I(-SP),<br>MACX MCR-EX-IDS-2I-2I(-SP)<br><br>- для модификаций MACX MCR-EX-TC-I(-C),<br>MACX MCR-EX-RTD-I(-SP)(-C) | [Ex ia Ga] IIC X,<br>2Ex e [ia Ga] IIC T4 Gc X<br><br>[Ex ia Ga] IIC<br>[Ex ia Da] IIIC |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                                                                                            | 840000                                                                                  |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                                           | 20                                                                                      |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и с помощью наклейки на боковую поверхность корпуса преобразователя.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                | Обозначение   | Количество |
|-------------------------------------------------------------|---------------|------------|
| Преобразователь измерительный разделительный<br>MACX MCR-EX | <sup>1)</sup> | 1 шт.      |
| Инструкция по установке для электромонтажника               | -             | 1 экз.     |
| <sup>1)</sup> – обозначение зависит от модификации          |               |            |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1 «Инструкция по монтажу» инструкции по установке для электромонтажника.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным разделительным MACX MCR-EX

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

Стандарт предприятия фирмы «PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG», Германия

**Изготовитель**

Фирма «PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG», Германия  
Адрес: Flachmarktstrasse 8, D-32825 Blomberg, Germany  
Телефон: +49 (0) 5235-3-00  
Web-сайт: [www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com)

**Испытательный центр**

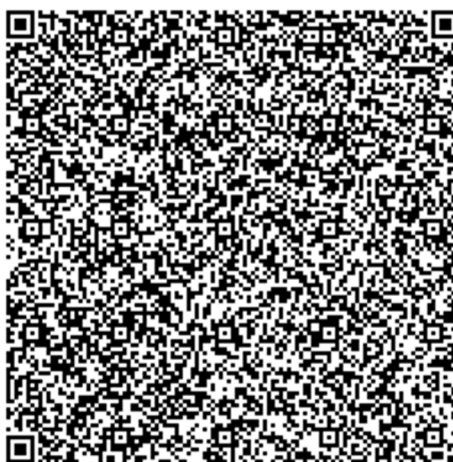
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

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

Тел.: +7 (495) 481-33-80

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84945-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Установка поверочная передвижная УППР-5000**

**Назначение средства измерений**

Установка поверочная передвижная УППР-5000 (далее – установка) предназначена для поверки объемным методом стальных траншейных резервуаров, в том числе, стальных горизонтальных резервуаров вместимостью до 5000 м<sup>3</sup>.

**Описание средства измерений**

Объемный метод поверки резервуаров основан на определении вместимости резервуара путем измерения объема жидкости в потоке непрерывно поступающей в резервуар.

Измерения объема жидкости в потоке производиться в фиксированных дискретных рабочих точках объемного расхода жидкости, указанных в таблице 1.

Установка состоит из трубной обвязки, средств измерений расхода, температуры, давления жидкости, теплоэнергоконтроллера, персонального компьютера.

Трубная обвязка включает в себя трубопровод, прямые участки, регулятор расхода.

В качестве средств измерений в составе установки применяются следующие средства измерений: счетчик жидкости турбинный модели PNF-100 (Регистрационный № 73899-19); теплоэнергоконтроллер ИМ2300 (Регистрационный №14527-95); термопреобразователь сопротивления платиновый модели ТСП 002 (Регистрационный №41891-09); датчик давления 415М (Регистрационный №59550-14).

Допускается применение средств измерений давления и температуры аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.

Принцип действия счетчика жидкости основан на бесконтактном преобразовании скорости вращения ротора, пропорциональной объемному расходу жидкости, в электрически сигнал, с частотой пропорциональной скорости вращения ротора. Электрический сигнал подается на вход вторичного преобразователя, осуществляющего преобразование сигнала к виду, пригодному для последующей обработки, вычисления значений, измеренных расхода и объема, индикацию измеряемых величин на цифровом индикаторе или экране компьютера.

Теплоэнергоконтроллер ИМ2300 предназначен для сбора первичной информации, поступающей со средств измерений и последующей ее передачи по цифровому интерфейсу RS485 на персональном компьютере для дальнейшей обработки.

В Установке предусмотрена возможность подключения к внешнему датчику измерения уровня.



Рисунок 1 –Общий вид установки поверочной передвижной УППР-5000

Персональный компьютер с помощью программного обеспечения позволяет осуществлять управление измерениями, контроль параметров установки на всех режимах работы, выполнять расчеты и долговременное хранение результатов, автоматическое формирование протоколов поверки, защищенных от возможности их корректировки.

Пломбирование установки не предусмотрено. СИ, входящие в состав установки, пломбируются в соответствии с их описанием типа СИ.

Заводской номер указывается на шильде установки.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение имеет модульную структуру и включает в себя исполняемый файл, файлы протоколов и результатов поверки, служебные файлы с настройками системы автоматизации, файлы для формирования интерфейса приложения, файлы базы данных по поверяемым средствам измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения установки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                | Значение     |                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | ПО<br>ИМ2300 | ПО «ПРОГРАММА РАСЧЕТА<br>ГРАДУИРОВОЧНЫХ ТАБЛИЦ<br>СТАЛЬНЫХ ТРАНШЕЙНЫХ<br>РЕЗЕРВУАРОВ вместимостью от 2000<br>до 5000 куб.м (ОБЪЕМНЫЙ МЕТОД).<br>Рекомендация ФГУП ВНИИР. С<br>применением счетчика жидкости» |
| Идентификационное наименование ПО                                  | МН118        | gob4st_trans.exe                                                                                                                                                                                             |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                          | ver. 4.13    | Версия 09.04.2009 г. (к+н)                                                                                                                                                                                   |
| Цифровой идентификатор ПО<br>(контрольная сумма исполняемого кода) | -            | -                                                                                                                                                                                                            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора                       | CRC32        |                                                                                                                                                                                                              |

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется наличием системы ограничения доступа, установкой кода доступа.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики установки приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                        | Значение                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Дискретные рабочие точки объемного расхода, в которых обеспечивается нормированное значение относительной погрешности установки, м <sup>3</sup> /ч | 28±2,5 %; 102±2,5 %;<br>176±2,5 %; 250±2,5 % |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объема жидкости в потоке в дискретных рабочих точках объемного расхода, %    | ±0,15                                        |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                           | Значение                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Измеряемая среда                                                                                                                      | нефтепродукты, вода                            |
| Диапазон температуры измеряемой среды, °С                                                                                             | от - 10 до + 35                                |
| Диапазон плотности измеряемой среды в рабочем диапазоне температуры и давления, кг/м <sup>3</sup>                                     | от 700 до 1000                                 |
| Диапазон кинематической вязкости в рабочем диапазоне температуры и давления, сСт                                                      | от 0,7 до 8,0                                  |
| Диапазон избыточного давления измеряемой среды, МПа                                                                                   | от 0 до 1                                      |
| Содержание свободного газа                                                                                                            | не допускается                                 |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока однофазное, В<br>- частота переменного тока, Гц                    | 220±22<br>50±1                                 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа | от - 10 до + 35<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106 |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                    | 25                                             |

## Знак утверждения типа

наносится по центру в нижней части титульного листа руководства по эксплуатации установки типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность установки

| Наименование                                                      | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Установка поверочная передвижная УППР-5000, заводской № 01        | -           | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                                       | -           | 1 экз.     |
| ГСИ. Установка поверочная передвижная УППР-5000. Методика поверки | МП-002-2021 | 1 экз.     |
| Паспорт                                                           | -           | 1 экз.     |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены п. 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации установки поверочной передвижной УППР-5000.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к установке:**

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

**Изготовитель**

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

ИНН: 3702601079

Адрес: 117342, г. Москва, ул. Введенского, д. 23А, строение 3, этаж 4, пом. XIV, ком. 62 (рм 1Б)

Тел/факс +7(831)4199335

E-mail: promteh.exp@yandex.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Нефтегазметрология» (ООО «НГМ»)

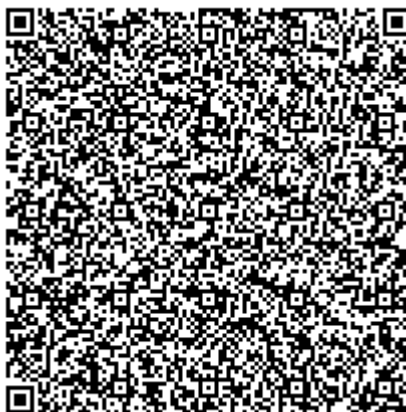
Адрес: 308009, г. Белгород, ул. Волчанская д.167

Тел.: +7(4722) 402-111, факс: +7(4722) 402-112

Сайт: [www.oilgm.ru](http://www.oilgm.ru);

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312851



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84930-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Дозаторы весовые дискретного действия FLUMINIS P8 5000**

**Назначение средства измерений**

Дозаторы весовые дискретного действия FLUMINIS P8 5000 (далее – дозатор) предназначены для измерения массы при дозировании жидких веществ.

**Описание средства измерений**

Принцип действия дозаторов основан на преобразовании силы тяжести взвешиваемого материала посредством тензодатчиков в электрический сигнал, с последующей обработкой сигнала в аналогово-цифровом преобразователе и отображением значения дозируемого вещества в единицах массы в системе управления.

Дозаторы встроены в комплексную линию розлива и фасовки моторных масел марки Seamco.

Конструктивно дозаторы состоят из емкости оперативного хранения жидких веществ, восьми питателей, каждый из которых представляет собой стеклянный цилиндр объемом 5500 мл и перемещающийся в нем поршень, грузоприемного устройства в виде конвейера для размещения емкостей для заполнения и системы управления.

Тип заполнения – сверху.

Система управления выполнена на основе контроллера Siemens Simatic, оснащена сенсорным экраном.

Основные функции системы управления:

- проведение самотестирования (диагностики) основных узлов дозатора и ведение архива результатов самотестирования;
- отображения текущего состояния, режима работы и исправности узлов;
- настройка питателей и управление скоростью розлива;
- настройка конвейера, подающего и отводящего ёмкости для заполнения;
- задание дозы и производительности;
- осуществление производственной статистики (подсчет количества партий товара, количества единиц в партии, среднего значения массы товара в партии и пр.);
- контроль порядка и периодичности проведения планового техобслуживания;
- автоматическое прекращение работы дозатора в случае возникновения аварийных ситуаций.

Терминология и наименования метрологических характеристик приведены в соответствии с ГОСТ 8.610 - 2012.

Информация с дозатора может быть сконфигурирована оператором и передана на внешние электронные устройства с помощью следующих интерфейсов: RS232, Ethernet.

Маркировочная табличка с заводским номером, наименованием расположена на боковой панели системы управления, нанесена методом наклейки. Заводской номер имеет цифровой формат.

Общий вид дозатора представлен на рисунке 1.





Рисунок 1 – Общий вид дозатора весового дискретного действия FLUMINIS P8 5000

Пломбирование дозаторов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Система управления оснащена специально разработанным программным обеспечением (далее – ПО). Идентификационное наименование ПО и номер версии высвечивается при обращении к соответствующему пункту меню системы управления, идентификационное наименование отображается в верхнем левом углу экрана все время, пока ПО включено. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Основные функции ПО: обработка сигнала с тензодатчиков и последующий пересчет их в единицы массы, хранение программ и результатов работы дозатора, вывод данных на дисплей и передача на внешние электронные устройства.

ПО защищено от доступа и изменения пломбами, обновления в процессе эксплуатации не предусмотрено.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные                  | Значение                  |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | -                         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | MID V.01.YY Release Z.ZZZ |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -                         |

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

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                      | Значение             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Наибольший предел (Max), г                                                                                                       | 5000                 |
| Наименьший предел (Min), г                                                                                                       | 800                  |
| Цена деления шкалы, г                                                                                                            | 1                    |
| Номинальная минимальная доза, г                                                                                                  | 800                  |
| Максимально допустимое относительное отклонение массы каждой дозы от среднего значения при первичной поверке (в эксплуатации), % | $\pm 0,2 (\pm 0,4)$  |
| Максимально допускаемая относительная погрешность заданного значения при первичной поверке (в эксплуатации), %                   | $\pm 0,15 (\pm 0,3)$ |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                            | Значение           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Производительность при дозе 1000 см <sup>3</sup> (доз/час)                                             | 2800               |
| Параметры электрического питания<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц | 380<br>50/60       |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                                   | 4400               |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %, не более  | от +5 до +40<br>85 |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульном листе паспорта.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

| Наименование                         | Обозначение      | Количество |
|--------------------------------------|------------------|------------|
| Дозатор весовой дискретного действия | FLUMINIS P8 5000 | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации          |                  | 1 экз.     |
| Методика поверки                     | МП 106-241-2020  | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах F и G Руководства по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозатору весовому дискретного действия FLUMINIS P8 5000

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 года № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»  
Техническая документация фирмы «SEAMCO NV», Бельгия

**Изготовитель**

Фирма «SEAMCO NV», Бельгия  
Адрес регистрации: Geelseweg 7, 2200 Herentals, Belgium,  
Адрес производства: Vaartstraat 178 B-2520 Oelegem, Belgium  
Телефон: +32 3 475 06 60, факс: +32 3 475 05 74  
Web-сайт: <https://www.seamco.be>  
E-mail: [info@seamco.be](mailto:info@seamco.be)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4  
Телефон (факс): (343) 350-26-18, (343) 350-20-39  
Web-сайт: <http://www.uniim.ru/>  
E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях  
утверждения типа № RA.RU. 311373 от 19.10.2015.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.06

#### Назначение средства измерений

Счетчики предназначены для измерения и многотарифного учета активной и реактивной энергии (в том числе и с учетом потерь) прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной энергии, измерения параметров сети и параметров качества электрической энергии (отклонения частоты и напряжений, провалы напряжений и перенапряжения) в трехфазных сетях переменного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков электрической энергии многофункциональных ПСЧ-4ТМ.06 основан на цифровой обработке входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует измерительные и управляющие алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память программ. Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК

Измерительная часть счетчиков выполнена на основе аналого-цифрового преобразователя (АЦП), встроенного в микроконтроллер. АЦП осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока, активной и полной мощности, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре.

Вычисления средних за период сети значений мощностей и среднеквадратических значений напряжений и токов производится по следующим формулам:

$$\text{для активной мощности} \quad P = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i \cdot I_i}{n}, \quad (1)$$

$$\text{для полной мощности} \quad S = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}}{n}, \quad (2)$$

$$\text{для реактивной мощности} \quad Q = \sqrt{S^2 - P^2}, \quad (3)$$

$$\text{для напряжения} \quad U_{\text{скз}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2}{n}}, \quad (4)$$

для тока

$$I_{\text{скз}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}{n}}, \quad (5)$$

где  $U_i, I_i$  - выборки мгновенных значений напряжения и тока;  
 $n$  - число выборок за период сети.

Вычисление активной и реактивной мощности потерь за период сети в каждой фазе производится по следующим формулам:

$$P_{\Pi} = \left(\frac{I}{I_H}\right)^2 \cdot P_{\Pi.Л.НОМ} + \left(\frac{I}{I_H}\right)^2 \cdot P_{\Pi.Н.НОМ} + \left(\frac{U}{U_H}\right)^2 \cdot P_{\Pi.ХХ.НОМ}, \quad (6)$$

$$Q_{\Pi} = \left(\frac{I}{I_H}\right)^2 \cdot Q_{\Pi.Л.НОМ} + \left(\frac{I}{I_H}\right)^2 \cdot Q_{\Pi.Н.НОМ} + \left(\frac{U}{U_H}\right)^4 \cdot Q_{\Pi.ХХ.НОМ}, \quad (7)$$

где  $I$  - среднеквадратическое значение тока за период сети (5);  
 $U$  - среднеквадратическое значение фазного напряжения (4);  
 $P_{\Pi.Л.НОМ}$  - номинальная активная мощность потерь в линии электропередачи;  
 $P_{\Pi.Н.НОМ}$  - номинальная активная мощность нагрузочных потерь в силовом трансформаторе;  
 $P_{\Pi.ХХ.НОМ}$  - номинальная активная мощность потерь холостого хода в силовом трансформаторе;  
 $Q_{\Pi.Л.НОМ}$  - номинальная реактивная мощность потерь в линии электропередачи;  
 $Q_{\Pi.Н.НОМ}$  - номинальная реактивная мощность нагрузочных потерь в силовом трансформаторе;  
 $Q_{\Pi.ХХ.НОМ}$  - номинальная реактивная мощность потерь холостого хода в силовом трансформаторе;

Номинальные мощности потерь вводятся в счетчик как конфигурационные параметры и представляют собой мощность потерь в одной фазе, приведенную к входу счетчика при номинальном токе и напряжении счетчика.

Счетчики являются двунаправленными измерителями и измеряют проекции вектора полной мощности на активную и реактивную оси круга мощностей. При этом образуются четыре канала измерения и учета активной и реактивной мощности прямого и обратного направления.

Знаки однофазных измерений активной и реактивной мощности всегда соответствуют реальному направлению потока мощности в каждой фазе сети. При этом:

- прямому направлению (от генератора) активной энергии  $A+$  (мощности  $P+$ ) соответствует фазовый сдвиг между током и напряжением в каждой фазе от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  (1-й квадрант, индуктивная нагрузка, импорт) и от  $270^\circ$  до  $360^\circ$  (4-й квадрант, емкостная нагрузка, импорт);
- обратному направлению (к генератору) активной энергии  $A-$  (мощности  $P-$ ) соответствует фазовый сдвиг между током и напряжением в каждой фазе от  $180^\circ$  до  $270^\circ$  (3-й квадрант, индуктивная нагрузка, экспорт) и от  $90^\circ$  до  $180^\circ$  (2-й квадрант, емкостная нагрузка, экспорт);
- прямому направлению (от генератора) реактивной энергии  $R+$  (мощности  $Q+$ ) соответствует фазовый сдвиг между током и напряжением в каждой фазе от  $0^\circ$  до  $180^\circ$  (импорт);
- обратному направлению (к генератору) реактивной энергии  $R-$  (мощности  $Q-$ ) соответствует фазовый сдвиг между током и напряжением в каждой фазе от  $180^\circ$  до  $360^\circ$  (экспорт).

Вычисление средних за период сети мощностей трехфазной системы производится суммированием соответствующих мощностей однофазных измерений. Знаки трехфазных измерений мощности и знаки каналов учета трехфазной энергии формируются по-разному, в зависимости от конфигурации счетчика. Различаются следующие режимы работы счетчика в зависимости от конфигурации:

- двунаправленный режим измерения активной и реактивной энергии и мощности, 4 канала (режим по умолчанию);
- однонаправленный режим измерения активной и реактивной энергии и мощности (по модулю) 3 канала в прямом направлении (конфигурируемый);

- двунаправленный реверсный режим измерения активной и реактивной энергии и мощности, 4 канала (конфигурируемый);
- однонаправленный реверсный режим измерения активной и реактивной энергии и мощности (по модулю) в обратном направлении (конфигурируемый).

В таблицах 1-4 приведены знаки направления активной и реактивной мощности однофазных и трехфазных измерений и каналы учета энергии в зависимости от положения вектора полной мощности и конфигурирования счетчика.

Таблица 1 - Знаки мощностей однофазных и трехфазных измерений в двунаправленном режиме

| Двунаправленный режим (4 канала)   |                                          |          |                                    |          |                                    |          |                   |          |
|------------------------------------|------------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|-------------------|----------|
| Квадрант вектора полной мощности S | Канал учета энергии трехфазных измерений |          | Знак мощности трехфазных измерений |          | Знак мощности однофазных измерений |          | Каналы телеметрии |          |
|                                    | актив.                                   | реактив. | актив.                             | реактив. | актив.                             | реактив. | актив.            | реактив. |
| I                                  | A+                                       | R+       | P+                                 | Q+       | P+                                 | Q+       | имп. A+           | имп. R+  |
| II                                 | A-                                       | R+       | P-                                 | Q+       | P-                                 | Q+       | имп. A-           | имп. R+  |
| III                                | A-                                       | R-       | P-                                 | Q-       | P-                                 | Q-       | имп. A-           | имп. R-  |
| IV                                 | A+                                       | R-       | P+                                 | Q-       | P+                                 | Q-       | имп. A+           | имп. R-  |

Таблица 2 - Знаки мощностей однофазных и трехфазных измерений в однонаправленном режиме

| Однонаправленный режим (3 канала учета по модулю в прямом направлении) |                                          |          |                                    |          |                                    |          |                   |          |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|-------------------|----------|
| Квадрант вектора полной мощности S                                     | Канал учета энергии трехфазных измерений |          | Знак мощности трехфазных измерений |          | Знак мощности однофазных измерений |          | Каналы телеметрии |          |
|                                                                        | актив.                                   | реактив. | актив.                             | реактив. | актив.                             | реактив. | актив.            | реактив. |
| I                                                                      | A+                                       | R+       | P+                                 | Q+       | P+                                 | Q+       | имп. A+           | имп. R+  |
| II                                                                     | A+                                       | R-       | P+                                 | Q-       | P-                                 | Q+       | имп. A+           | имп. R-  |
| III                                                                    | A+                                       | R+       | P+                                 | Q+       | P-                                 | Q-       | имп. A+           | имп. R+  |
| IV                                                                     | A+                                       | R-       | P+                                 | Q-       | P+                                 | Q-       | имп. A+           | имп. R-  |

Таблица 3 - Знаки мощностей однофазных и трехфазных измерений в реверсном двунаправленном режиме

| Реверсный двунаправленный режим (4 канала учета с инверсией знака направления) |                                          |          |                                    |          |                                    |          |                   |          |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|-------------------|----------|
| Квадрант вектора полной мощности S                                             | Канал учета энергии трехфазных измерений |          | Знак мощности трехфазных измерений |          | Знак мощности однофазных измерений |          | Каналы телеметрии |          |
|                                                                                | актив.                                   | реактив. | актив.                             | реактив. | актив.                             | реактив. | актив.            | реактив. |
| I                                                                              | A-                                       | R-       | P-                                 | Q-       | P+                                 | Q+       | имп. A-           | имп. R-  |
| II                                                                             | A+                                       | R-       | P+                                 | Q-       | P-                                 | Q+       | имп. A+           | имп. R-  |
| III                                                                            | A+                                       | R+       | P+                                 | Q+       | P-                                 | Q-       | имп. A+           | имп. R+  |
| IV                                                                             | A-                                       | R+       | P-                                 | Q+       | P+                                 | Q-       | имп. A-           | имп. R+  |

Таблица 4 - Знаки мощностей однофазных и трехфазных измерений в реверсном однонаправленном режиме

| Реверсный однонаправленный режим (3 канала учета по модулю в обратном направлении) |                                          |          |                                    |          |                                    |          |                   |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|-------------------|----------|
| Квадрант вектора полной мощности S                                                 | Канал учета энергии трехфазных измерений |          | Знак мощности трехфазных измерений |          | Знак мощности однофазных измерений |          | Каналы телеметрии |          |
|                                                                                    | актив.                                   | реактив. | актив.                             | реактив. | актив.                             | реактив. | актив.            | реактив. |
| I                                                                                  | A-                                       | R-       | P-                                 | Q-       | P+                                 | Q+       | имп. A-           | имп. R-  |
| II                                                                                 | A-                                       | R+       | P-                                 | Q+       | P-                                 | Q+       | имп. A-           | имп. R+  |
| III                                                                                | A-                                       | R-       | P-                                 | Q-       | P-                                 | Q-       | имп. A-           | имп. R-  |
| IV                                                                                 | A-                                       | R+       | P-                                 | Q+       | P+                                 | Q-       | имп. A-           | имп. R+  |

По полученным за период сети значениям активной и реактивной мощности трехфазной системы формируются импульсы телеметрии на двух конфигурируемых испытательных выходах счетчика. Сформированные импульсы подсчитываются контроллером и сохраняются в регистрах текущих значений энергии и профиля мощности по каждому виду энергии (мощности) и направлению до свершения события. По свершению события, текущие значения энергии или мощности добавляются в соответствующие энергонезависимые регистры учета энергии и массивы профиля мощности. При этом в качестве события выступает время окончания текущего тарифа или время окончания интервала интегрирования мощности для массива профиля, определяемое по встроенным энергонезависимым часам реального времени.

При учете потерь импульсы телеметрии формируются с учетом мощности потерь ( $P \pm P_n$  формулы (1), (6),  $Q \pm Q_n$  формулы (3), (7)), подсчитываются контроллером и отдельно сохраняются в регистрах текущих значений энергии и профиля мощности с учетом потерь по каждому виду энергии (мощности) и направлению до свершения события. Знак учета потерь является конфигурационным параметром счетчика и зависит от расположения точки учета и точки измерения.

Функциональные возможности

Счетчики обеспечивают:

- многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направления и четырехквадрантной реактивной энергии в трехфазной системе и не тарифицированный пофазный учет;
- не тарифицированный учет активной и реактивной энергии с учетом потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе;
- ведение двух четырехканальных массивов профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования;
- ведение многоканального профиля параметров с программируемым временем интегрирования;
- измерение параметров трехфазной сети и параметров качества электрической энергии;
- ведение журналов событий.

Счётчики позволяют управлять нагрузкой посредством встроенного реле управления нагрузкой, с возможностью аппаратной блокировки срабатывания, и формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.

Счетчики имеют интерфейсы связи, поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена, и предназначены для работы, как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

Счетчики внутренней установки, в том числе с установкой на DIN-рейку, предназначены для работы в закрытых помещениях с диапазоном рабочих температур от минус 40 до плюс 70 °С. Счетчики наружной установки имеют расщепленную архитектуру, предназначены для работы в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °С, не чувствительны к воздействию солнечной радиации, инея и росы.

#### Варианты исполнений

Счетчики выпускаются в различных модификациях, которые отличаются номинальным (базовым) током, номинальным напряжением, способом подключения к электрической сети, наличием реле управления нагрузкой, наличием радиомодема, способом установки (внутри или снаружи помещений, на DIN-рейку), типом встроенного интерфейсного модуля и типом установленного дополнительного интерфейсного модуля. Счётчики всех вариантов исполнения имеют оптический интерфейс. Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 5. Варианты исполнения встроенного интерфейсного модуля приведены в таблице 6. Варианты исполнения дополнительных интерфейсных модулей приведены в таблице 7.

Таблица 5 – Варианты исполнения счетчиков

| Условное обозначение счетчика       | Номиналь-<br>ный, базовый<br>(максималь-<br>ный) ток, А | Номинальное<br>напряжение, В | Класс точности<br>по учету актив-<br>ной/реактивной<br>энергии | Наличие<br>реле | Радио-<br>модем | Наличие<br>RS-485 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Счетчики внутренней установки       |                                                         |                              |                                                                |                 |                 |                   |
| ПСЧ-4ТМ.06.01                       | 5(10)                                                   | 3×(57,7-115)/<br>(100-200)   | 0,5S/1                                                         | нет             | нет             | 2                 |
| ПСЧ-4ТМ.06.03                       | 1(2)                                                    |                              |                                                                | нет             | нет             | 2                 |
| ПСЧ-4ТМ.06.05                       | 5(10)                                                   | 3×(120-230)/<br>(208-400)    |                                                                | нет             | нет             | 2                 |
| ПСЧ-4ТМ.06.07                       | 1(2)                                                    |                              |                                                                | нет             | нет             | 2                 |
| ПСЧ-4ТМ.06.20                       | 5(100)                                                  | 3×(120-230)/<br>(208-400)    | 1/1                                                            | есть            | нет             | 1                 |
| ПСЧ-4ТМ.06.21                       | 5(100)                                                  |                              |                                                                | нет             | нет             | 1                 |
| Счетчики наружной установки         |                                                         |                              |                                                                |                 |                 |                   |
| ПСЧ-4ТМ.06.40                       | 5(100)                                                  | 3×(120-230)/<br>(208-400)    | 1/1                                                            | есть            | есть            | нет               |
| ПСЧ-4ТМ.06.41                       | 5(100)                                                  |                              |                                                                | нет             | есть            | нет               |
| ПСЧ-4ТМ.06.42                       | 5(100)                                                  | 3×(120-230)/<br>(208-400)    |                                                                | есть            | нет             | нет               |
| ПСЧ-4ТМ.06.43                       | 5(100)                                                  |                              |                                                                | нет             | нет             | нет               |
| Счетчики для установки на DIN-рейку |                                                         |                              |                                                                |                 |                 |                   |
| ПСЧ-4ТМ.06.60                       | 5(10)                                                   | 3×(57,7-115)/<br>(100-200)   | 0,5S/1                                                         | нет             | нет             | 2                 |
| ПСЧ-4ТМ.06.61                       | 1(2)                                                    |                              |                                                                | нет             | нет             | 2                 |
| ПСЧ-4ТМ.06.62                       | 5(10)                                                   | 3×(120-230)/<br>(208-400)    |                                                                | нет             | нет             | 2                 |
| ПСЧ-4ТМ.06.63                       | 1(2)                                                    |                              |                                                                | нет             | нет             | 2                 |
| ПСЧ-4ТМ.06.64                       | 5(100)                                                  | 3×(120-230)/<br>(208-400)    | 1/1                                                            | нет             | нет             | 1                 |

Таблица 6 – Типы встраиваемых интерфейсных модулей для счетчиков наружной установки (ПСЧ-4ТМ.06.40 - ПСЧ-4ТМ.06.43)

| Условное обозначение модуля | Наименование                              |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| 00                          | Отсутствие интерфейсного модуля           |
| 01                          | Коммуникатор GSM TE101.02.01A (сеть 2G)   |
| 02                          | Модем PLC                                 |
| 04                          | Коммуникатор 3G TE101.03.01A (сеть 2G+3G) |



Продолжение таблицы 6

| Условное обозначение модуля                               | Наименование                                               |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 08                                                        | Модем ISM M-4.03T.0.102A (ZigBee 2400 МГц)                 |
| 10                                                        | Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01A                            |
| 11                                                        | Коммуникатор 4G TE101.04.01A (сеть 2G+3G+4G)               |
| 13                                                        | Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A (сеть 2G+4G NB-IoT)       |
| 14                                                        | Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A/1 (сеть 4G только NB-IoT) |
| 15                                                        | Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ                                   |
| 16                                                        | Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ                                 |
| 17                                                        | Модем PLC/ISM TE103.01.01A                                 |
| Примечание - ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля |                                                            |

Таблица 7 – Типы устанавливаемых дополнительных интерфейсных модулей для счетчиков внутренней установки (ПСЧ-4TM.06.01, ПСЧ-4TM.06.03, ПСЧ-4TM.06.05, ПСЧ-4TM.06.07, ПСЧ-4TM.06.20, ПСЧ-4TM.06.21)

| Условное обозначение модуля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Наименование                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Отсутствие интерфейсного модуля                             |
| 01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Коммуникатор GSM TE101.02.01 (сеть 2G)                      |
| 02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем PLC M-2.01(T).01 (однофазный)                         |
| 03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем PLC M-2.01(T).02 (трехфазный)                         |
| 04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Коммуникатор 3G TE101.03.01 (сеть 2G+3G)                    |
| 05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем Ethernet M-3.01T.01                                   |
| 06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем ISM M-4.01(T).ZZ (430 МГц)                            |
| 07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем ISM M-4.02(T).ZZ (860 МГц)                            |
| 08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем ISM M-4.03T.0.112 (2400 МГц)                          |
| 09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем оптический M-5.01T.ZZ                                 |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01                              |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Коммуникатор 4G TE101.04.01 (сеть 2G+3G+4G)*                |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Коммуникатор 4G TE101.04.01/1 (сеть 2G+3G +4G)**            |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01 (сеть 2G+4G (NB-IoT))       |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01/1 (сеть 4G (только NB-IoT)) |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ                                    |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ                                  |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем PLC/ISM TE103.01.01 (однофазный)                      |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Модем PLC/ISM TE103.02.01 (трехфазный)                      |
| <p>Примечания</p> <p>1 ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля</p> <p>2 В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули, не приведенные в таблице со следующими характеристиками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при питании от внутреннего источника счетчика с напряжением 12 В ток потребления не должен превышать 200 мА;</li> <li>– при питании от внешнего источника величина напряжения изоляции цепей интерфейса RS-485 модуля от цепей электропитания должна быть 4000 В (среднеквадратическое значение в течение 1 минуты).</li> </ul> <p>3 * Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с.</p> <p>4 ** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.</p> |                                                             |

Запись счетчика при его заказе и в конструкторской документации другой продукции должна состоять из наименования счетчика, условного обозначения варианта исполнения в соответствии с таблицей 5, условного обозначения типа встроенного интерфейсного модуля в соответствии с таблицей 6 (может отсутствовать), условного обозначения типа устанавливаемого дополнительного интерфейсного модуля в соответствии с таблицей 7 (может отсутствовать), номера технических условий.

Пример записи счётчика: «Счётчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.06.ХХ.УУ.ΖΖ ИЛГШ.411152.189ТУ», где

ХХ – условное обозначение варианта исполнения счетчика в соответствии с таблицей 5;

УУ – условное обозначение встроенного интерфейсного модуля в соответствии с таблицей 6 (00 – нет встроенного интерфейсного модуля);

ΖΖ – условное обозначение устанавливаемого дополнительного интерфейсного модуля в соответствии с таблицей 7 (00 – нет устанавливаемого дополнительного интерфейсного модуля).

Счётчики наружной установки вариантов исполнения 40-41 (таблица 5) поставляются с терминалами в двух вариантах исполнения, что в явном виде указывается при заказе:

– Т-1.02МТ с питанием от сети переменного тока и с резервным питанием от двух щелочных батарей или двух аккумуляторов типоразмера ААА;

– Т-1.02МТ/1 без источника сетевого электропитания и с питанием только от двух щелочных батарей или двух аккумуляторов типоразмера ААА;

Примеры записи счётчика

1 «Счётчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.06.40.02.00 ИЛГШ.411152.189ТУ с терминалом Т-1.02МТ»;

2 «Счётчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.06.41.00.00 ИЛГШ.411152.189ТУ с терминалом Т-1.02МТ/1»;

3 «Счётчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.06.41.10.00 ИЛГШ.411152.189ТУ без терминала».

Подключение счетчиков трансформаторного включения к сети производится через измерительные трансформаторы напряжения и тока. Счетчики с номинальным напряжением  $3 \times (57,7-115)/(100-200)$  В могут использоваться на подключениях с номинальными фазными напряжениями из ряда: 57,7; 63,5; 100; 110; 115 В.

Счетчики с номинальным напряжением  $3 \times (120-230)/(208-400)$  В могут использоваться как с измерительными трансформаторами напряжения, так и без них на подключениях с номинальными фазными напряжениями из ряда: 120, 127, 173, 190, 200, 220, 230 В.

Счетчики непосредственного включения не чувствительны к постоянной составляющей в цепи переменного тока и предназначены для непосредственного подключения к сети с номинальными напряжениями из ряда: 120, 127, 173, 190, 200, 220, 230 В.

Счетчики могут конфигурироваться для подключения к трехфазным трехпроводным сетям по схеме Арона, как двухэлементные.

Тарификация и архивы учтенной энергии

Счетчики ведут многотарифный учет энергии (без учета потерь) в четырех тарифных зонах, по четырем типам дней в двенадцати сезонах. Дискрет тарифной зоны составляет 10 минут. Чередование тарифных зон в сутках ограничено числом десятиминутных интервалов в сутках и составляет 144 интервала. Тарификатор счетчиков использует расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

Счетчики ведут не тарифицированный учет активной и реактивной энергии с учетом потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе.

Счетчики, наряду с трехфазным учетом, ведут не тарифицированный пофазный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направления.

Счетчики ведут архивы тарифицированной учтенной энергии, не тарифицированной энергии с учетом потерь и не тарифицированный пофазный учет (активной, реактивной, прямого и обратного направления):

- всего от сброса (нарастающий итог);
- за текущие и предыдущие сутки;
- на начало текущих и предыдущих суток;
- за каждые предыдущие календарные сутки глубиной до 124 дней;
- на начало каждых предыдущих календарных суток глубиной до 124 дней;
- за текущий месяц и 36 предыдущих месяцев;
- на начало текущего месяца и 36 предыдущих месяцев;
- за текущий и 10 предыдущих лет;
- на начало текущего и 10 предыдущих лет.

В счетчиках может быть установлено начало расчетного периода отличное от первого числа месяца. При этом в месячных архивах энергии будет фиксироваться энергия за расчетный период и на начало расчетного периода, начинающиеся с установленного числа.

#### Профиль мощности нагрузки

Счетчики ведут два четырехканальных базовых массива профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления.

Примечание – Для счетчиков непосредственного включения и для счетчиков трансформаторного включения на подключениях с номинальными напряжениями  $3 \times (100-115)/(173-200)$  В время интегрирования мощности может программироваться только в диапазоне от 1 до 30 минут.

Каждый массив профиля мощности может конфигурироваться для ведения профиля мощности нагрузки с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе со временем интегрирования от 1 до 30 минут.

Глубина хранения базового массива профиля мощности составляет 113 суток при времени интегрирования 30 минут и 170 суток при времени интегрирования 60 минут.

#### Профиль параметров

Счетчики, наряду с базовыми массивами профиля мощности нагрузки, ведут независимый массив профиля параметров (расширенный массив профиля или 3-й массив профиля) с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут. Расширенный массив профиля может конфигурироваться в части выбора количества и типа профилируемых параметров, а так же формата хранения данных. Число каналов расширенного массива профиля может программироваться в диапазоне от 1 до 48, а наименования профилируемых параметров выбираться из таблицы 8. Кроме того, в расширенном массиве могут профилироваться все четыре мощности, как и в базовом массиве.

#### Регистрация максимумов мощности нагрузки

Счетчики могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому массиву профиля мощности с использованием двенадцати сезонного расписания утренних и вечерних максимумов.

Максимумы мощности фиксируются в архивах счетчика:

- от сброса (ручной сброс или сброс по интерфейсному запросу);
- за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев.

В архивах максимумов фиксируется значение максимума мощности и время, соответствующее окончанию интервала интегрирования мощности.

Если массив профиля мощности сконфигурирован для мощности с учетом потерь, то в архивах максимумов фиксируется максимальная мощность с учетом потерь.

#### Измерение параметров сети и показателей качества электрической энергии

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители параметров, приведенных в таблице 8, или как датчики параметров с нормированными метрологическими характеристиками.

Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электрической энергии (ПКЭ) по параметрам установившегося отклонения частоты сети и установившегося отклонения напряжения, по характеристикам провалов и перенапряжений согласно ГОСТ 32144-2013 для класса измерений S в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013.

При выходе параметра за границу ПДЗ на индикаторе отображается сообщение о факте нарушения. При этом счётчик ведет журналы ПКЭ, в которых фиксируется время выхода/возврата за установленные верхние/нижние нормально/предельно допустимые границы установившихся отклонений напряжения и частоты, и журналы провалов и перенапряжений, где фиксируются остаточное напряжение или уровень перенапряжения и длительность. Доступ к журналам ПКЭ и журналам провалов и перенапряжений возможен только через интерфейсы связи.

Таблица 8 – Измеряемые параметры

| Наименование параметра                                                                                | Цена единицы млад-<br>шего разряда индика-<br>тора | Примечание                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Активная мощность, Вт                                                                                 | 0,01                                               | По каждой фазе сети<br>и сумме фаз |
| Реактивная мощность, вар                                                                              | 0,01                                               |                                    |
| Полная мощность, В·А                                                                                  | 0,01                                               |                                    |
| Активная мощность потерь, Вт                                                                          | -                                                  |                                    |
| Реактивная мощность потерь, вар                                                                       | -                                                  |                                    |
| Коэффициент активной мощности cos φ                                                                   | 0,01                                               |                                    |
| Коэффициент реактивной мощности sin φ                                                                 | 0,01                                               |                                    |
| Коэффициент реактивной мощности tg φ                                                                  | 0,01                                               |                                    |
| Фазное напряжение, В                                                                                  | 0,01                                               | По каждой фазе сети                |
| Междуфазное напряжение, В                                                                             | -                                                  | По каждой паре фаз                 |
| Напряжение прямой последовательности, В                                                               | -                                                  |                                    |
| Ток, А                                                                                                | 0,01                                               | По каждой фазе сети                |
| Ток нулевой последовательности, А                                                                     | 0,01                                               | Справочные данные                  |
| Частота сети, Гц                                                                                      | 0,01                                               |                                    |
| Коэффициент искажения синусоидальности<br>кривой токов, %                                             | 0,01                                               | Справочные данные                  |
| Коэффициент несимметрии тока по нулевой<br>и обратной последовательностям, %                          | 0,01                                               |                                    |
| Коэффициент искажения синусоидальности<br>кривой фазных напряжений, %                                 | 0,01                                               |                                    |
| Коэффициент искажения синусоидальности<br>кривой междуфазных напряжений, %                            | -                                                  |                                    |
| Коэффициент несимметрии напряжения по<br>нулевой и обратной последовательностям, %                    | 0,01                                               |                                    |
| Температура внутри счетчика, °С                                                                       | 1                                                  |                                    |
| Текущее время, с                                                                                      | 1                                                  |                                    |
| Текущая дата                                                                                          |                                                    |                                    |
| Примечания                                                                                            |                                                    |                                    |
| 1 Цена единицы младшего разряда и размерности указаны для коэффициентов трансформа-<br>ции, равных 1. |                                                    |                                    |
| 2 Все параметры индицируются с учетом введенных коэффициентов трансформации напря-<br>жения и тока.   |                                                    |                                    |

#### Испытательные выходы

В счетчиках функционируют два изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться:

- для формирования импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления, в том числе и с учетом потерь, и четырехквadrантной реактивной);
- для формирования сигнала индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- для формирования сигнала телеуправления.
- для формирования сигнала управления нагрузкой по программируемым критериям.
- для формирования сигнала контроля точности хода встроенных часов.

#### Управление нагрузкой

Счетчики позволяют управлять нагрузкой посредством встроенного реле управления нагрузкой и формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе (канал 0) по различным программируемым критериям.

Встроенное реле имеет возможность аппаратной блокировки срабатывания.

#### Журналы

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электрической энергии, журналы превышения порога мощности, журналы провалов и перенапряжений, статусный журнал.

В журналах событий фиксируются времена начала/окончания следующих событий, перечисленных в таблице 9.

Таблица 9 – Журналы событий

| Название журнала событий                                                                                 | Глубина хранения |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
|                                                                                                          | событий          | записей |
| 1 Журнал вскрытия крышки зажимов                                                                         | 100              | 50      |
| 2 Журнал перепрограммирования счетчика (фиксация факта связи со счетчиком, приведший к изменению данных) | 50               | 50      |
| 3 Журнал вскрытия корпуса                                                                                | 100              | 50      |
| 4 Журнал вскрытия крышки интерфейсных соединителей и батареи                                             | 100              | 50      |
| 5 Дата и время последнего программирования                                                               | 1                | 1       |
| 6 Журнал инициализации счетчика                                                                          | 100              | 100     |
| 7 Журнал сброса показаний                                                                                | 10               | 10      |
| 8 Журнал выключения/включения счетчика                                                                   | 100              | 50      |
| 9 Журнал выключения/включения фазы 1                                                                     | 100              | 50      |
| 10 Журнал выключения/включения фазы 2                                                                    | 100              | 50      |
| 11 Журнал выключения/включения фазы 3                                                                    | 100              | 50      |
| 12 Журнал отклонения коэффициента мощности от нормированного значения ( $\text{tg } \varphi$ )           | 100              | 50      |
| 13 Журнал воздействия повышенной магнитной индукции                                                      | 100              | 50      |
| 14 Журнал наличия тока при отсутствии напряжения в фазе 1                                                | 40               | 20      |
| 15 Журнал наличия тока при отсутствии напряжения в фазе 2                                                | 40               | 20      |
| 16 Журнал наличия тока при отсутствии напряжения в фазе 3                                                | 40               | 20      |
| 17 Журнал коррекции времени                                                                              | 100              | 100     |
| 18 Журнал коррекции тарифного расписания                                                                 | 10               | 10      |
| 19 Журнал коррекции расписания праздничных дней                                                          | 10               | 10      |
| 20 Журнал коррекции расписания управления нагрузкой                                                      | 50               | 50      |
| 21 Журнал коррекции списка перенесенных дней                                                             | 10               | 10      |

Продолжение таблицы 9

| Название журнала событий                                                               | Глубина хранения |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
|                                                                                        | событий          | записей |
| 22 Журнал коррекции расписания утренних и вечерних максимумов мощности                 | 10               | 10      |
| 23 Журнал инициализации массива профиля 1,2,3 (3 журнала)                              | 40               | 40      |
| 24 Журнал сброса максимумов по первому, второму и третьему массиву профиля (3 журнала) | 30               | 30      |
| 25 Журнал несанкционированного доступа к счетчику                                      | 10               | 10      |
| 26 Журнал управления нагрузкой                                                         | 50               | 50      |
| 27 Журнал изменения состояний выхода телеуправления                                    | 100              | 100     |
| 28 Журнал изменений коэффициентов трансформации                                        | 10               | 10      |
| 29 Журнал изменений параметров измерителя качества                                     | 10               | 10      |
| 30 Журнал изменений параметров измерителя потерь                                       | 10               | 10      |
| 31 Журнал превышения максимального тока в фазах 1,2,3 (3 журнала)                      | 120              | 60      |
| 32 Журнал обновления метрологически не значимой части ПО                               | 20               | 20      |
| 33 Журнал перепрограммирования параметров счетчика по протоколу СЭТ                    | 100              | 100     |
| 34 Журнал изменение знака направления активной мощности по фазе 1,2,3 (3 журнала)      | 300              | 150     |
| 35 Журнал времени калибровки счётчика                                                  | 10               | 10      |
| 36 Журнал перепрограммирования параметров счетчика через протокол СПОДЭС               | 100              | 100     |
| 37 Журнал HDLC коммуникаций                                                            | 100              | 100     |

В журналах показателей качества электроэнергии фиксируются времена выхода/возврата за установленные границы параметров КЭ, усредненные в интервале времени (по умолчанию):

- 10 секунд для частоты сети.
- 10 минут для остальных параметров.

Перечень журналов ПКЭ и глубина хранения каждого журнала приведены в таблице 10.

Перечень журналов провалов и перенапряжений и глубина хранения каждого журнала приведены в таблице 11.

В журналах превышения порога мощности фиксируется время выхода/возврата за установленную границу среднего значения активной и реактивной мощности из первого массива профиля мощности. Глубина хранения журнала по каждой мощности 50 записей с фиксацией 100 событий.

В статусном журнале фиксируется время и значение измененного слова состояния счетчика. Глубина хранения статусного журнала 50 записей.

Таблица 10 – Журналы ПКЭ

| Название журнала ПКЭ                                                                                                                                                                         | Глубина хранения |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
|                                                                                                                                                                                              | событий          | записей |
| 1 Журналы выхода/возврата за верхнюю и нижнюю границы ПДЗ* фазных (фазы 1,2,3) и междуфазных (фазы 12, 23, 31) напряжений. Положительные и отрицательные отклонения напряжений (12 журналов) | 1200             | 600     |

Продолжение таблицы 10

| Название журнала ПКЭ                                                                                                                                               | Глубина хранения |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
|                                                                                                                                                                    | событий          | записей |
| 2 Журналы выхода/возврата за верхнюю и нижнюю границы НДЗ* фазных (фазы 1,2,3) и междуфазных (фазы 12, 23, 31) напряжений (12 журналов)                            | 1200             | 600     |
| 3 Журналы выхода/возврата за верхнюю и нижнюю границы ПДЗ напряжения прямой последовательности U1(1) (2 журнала)                                                   | 200              | 100     |
| 4 Журналы выхода/возврата за верхнюю и нижнюю границы НДЗ напряжения прямой последовательности U1(1) (2 журнала)                                                   | 200              | 100     |
| 5 Журналы выхода/возврата за верхнюю и нижнюю границы ПДЗ частоты сети. Отклонение частоты (2 журнала)                                                             | 200              | 100     |
| 6 Журнал выхода/возврата за верхнюю и нижнюю границы НДЗ частоты сети. Отклонение частоты (2 журнала)                                                              | 200              | 100     |
| 7 Время выхода/возврата за границу ПДЗ коэффициентов искажений синусоидальности кривой фазных (фазы 1,2,3) и междуфазных (фазы 12, 23, 31) напряжений (6 журналов) | 600              | 300     |
| 8 Время выхода/возврата за границу НДЗ коэффициентов искажений синусоидальности кривой фазных (фазы 1,2,3) и междуфазных (фазы 12, 23, 31) напряжений (6 журналов) | 600              | 300     |
| 9 Журнал выхода/возврата за границу ПДЗ коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности K0u                                                      | 100              | 50      |
| 10 Журнал выхода/возврата за границу НДЗ коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности K0u                                                     | 100              | 50      |
| 11 Журнал выхода/возврата за границу ПДЗ коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности K2u                                                    | 100              | 50      |
| 12 Журнал выхода/возврата за границу НДЗ коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности K2u                                                    | 100              | 50      |
| 13 Журнал положительного и отрицательного отклонения фазных или междуфазных напряжений за расчетный период                                                         | 50               | 50      |
| * ПДЗ – предельно допустимое значение<br>НДЗ – нормально допустимое значение                                                                                       |                  |         |

Таблица 11 – Журналы провалов и перенапряжений

| Название журнала ПКЭ                                                                        | Глубина хранения |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
|                                                                                             | событий          | записей |
| 1 Журнал провалов и перенапряжений в 3-х фазной системе                                     | 50               | 50      |
| 2 Журналы провалов и перенапряжений в фазах 1,2,3 (3 журнала)                               | 150              | 150     |
| 3 Журнал очистки статистической таблицы провалов и перенапряжений в 3-х фазной системе      | 10               | 10      |
| 4 Журналы очистки статистических таблиц провалов и перенапряжений в фазах 1,2,3 (3 журнала) | 30               | 30      |

#### Устройство индикации

Счетчики внутренней установки и счетчики для установки на DIN-рейку (таблица 5), имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых параметров и одну кнопку управления режимами индикации. Счетчики наружной установки (таблица 5) не имеют собственного индикатора, и визуализация данных измерений счетчика производится через удаленный терминал T-1.02MT или T-1.02MT/1, подключаемый к счетчику по радиоканалу через встроенный радиомодем. Терминал счетчика имеет жидкокристаллический индикатор с подсветкой для отображения учтенной энергии и измеряемых параметров и кнопку управления режимами индикации, как и счетчики внутренней установки.

Счетчики в режиме индикации основных параметров позволяют отображать на индикаторе:

- учтенную активную и реактивную энергию прямого и обратного направления по каждому из четырех тарифов и по сумме тарифов;
- значение потребленной электрической энергии на начало текущего месяца суммарно и по тарифным зонам.

Выбор требуемого режима индикации основных параметров осуществляется посредством кнопки управления в ручном режиме управления или автоматически с программируемым периодом в режиме динамической индикации.

В счетчиках предусмотрена конфигурируемая возможность возврата в заданный режим индикации при не активности кнопок управления в течение заданного времени.

Счетчики в режиме индикации вспомогательных параметров позволяют отображать на индикаторе данные вспомогательных режимов измерения, приведенных в таблице 8. Счетчики в режиме индикации технологических параметров позволяют отображать на индикаторе:

- версию программного обеспечения (ПО) (18.00.XX);
- контрольную сумму метрологически значимой части ПО (884E);
- загрузженность процессора «EFF»;
- свободная память «FhP»;
- сетевой адрес «CA» короткий.

#### Интерфейсы связи

Счетчики, независимо от варианта исполнения, имеют оптический интерфейс (оптопорт), физические и электрические параметры которого соответствуют ГОСТ IEC 61107-2011. Наличие других интерфейсов связи определяется вариантом исполнения счетчика в соответствии с таблицами 5 - 7. В счетчик внутренней установки могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули в соответствии с таблицей 5 для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через соответствующие сети (GSM (2G), UMTS (2G+3G), LTE (2G+3G+4G), LTE (2G+4G), LTE(2G+NB-IoT), PLC, Ethernet, RF (ZigBee), Wi-Fi).

Счетчик через любой интерфейс связи (RS-485, оптопорт) поддерживает следующие протоколы обмена:

- ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02 - совместимый протокол;
- СПОДЭС (DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC;
- Канальный пакетный протокол системы «Пирамида».

Счетчики по любому интерфейсу обеспечивают возможность считывания архивных данных и измеряемых параметров, считывания, программирования и перепрограммирования параметров.

Счетчики обеспечивают возможность передачи сообщений в интеллектуальную систему учета при открытой сессии HDLC.

Работа со счетчиками через интерфейсы связи может производиться с применением программного обеспечения предприятия-изготовителя «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» или с применением программного обеспечения пользователей.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение, программирование и управление нагрузкой (три уровня доступа). Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой защиты записи (аппаратный уровень доступа) и не доступны без снятия пломб завода-изготовителя и нарушения знака поверки.

#### Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа в счетчике предусмотрена установка пломб ОТК завода-изготовителя и организации, осуществляющей поверку счетчика.

После установки на объект счетчики должны пломбироваться пломбами обслуживающей организации. Схема пломбирования счетчиков приведена на рисунках 1, 2, 3.



Кроме механического пломбирования в счетчике предусмотрено электронное пломбирование крышки зажимов, крышки интерфейсных соединителей и батареи и крышки счетчика.

Электронные пломбы энергонезависимые, работают как во включенном, так и в выключенном состоянии счетчика. При этом факт и время вскрытия крышек фиксируется в соответствующих журналах событий без возможности инициализации журналов.

В счетчиках установлен датчик магнитного поля, фиксирующий воздействие на счетчик магнитного поля повышенной индукции ( $2 \pm 0,7$ ) мТл (напряженность  $(1600 \pm 600)$  А/м) и выше. Факт и время воздействия на счетчик повышенной магнитной индукции фиксируется в журнале событий.

Заводской десятизначный номер наносится на панель счетчика методом лазерной маркировки.

Общий вид счетчиков внутренней установки (таблица 5), схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

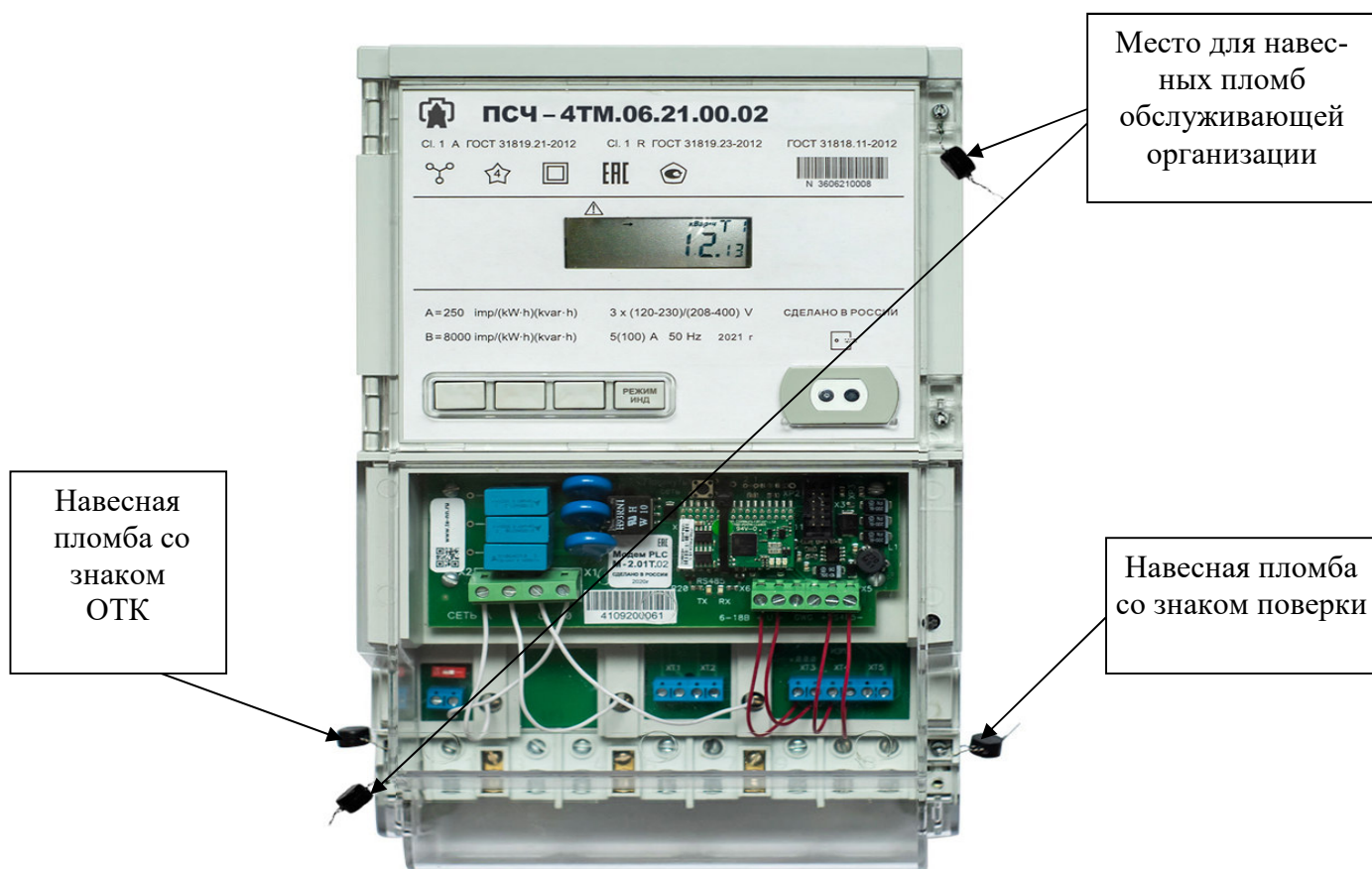


Рисунок 1 – Общий вид счетчика внутренней установки, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Общий вид счетчиков наружной установки (таблица 5) с удаленным терминалом, который может входить в состав комплекта поставки счетчиков наружной установки, схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

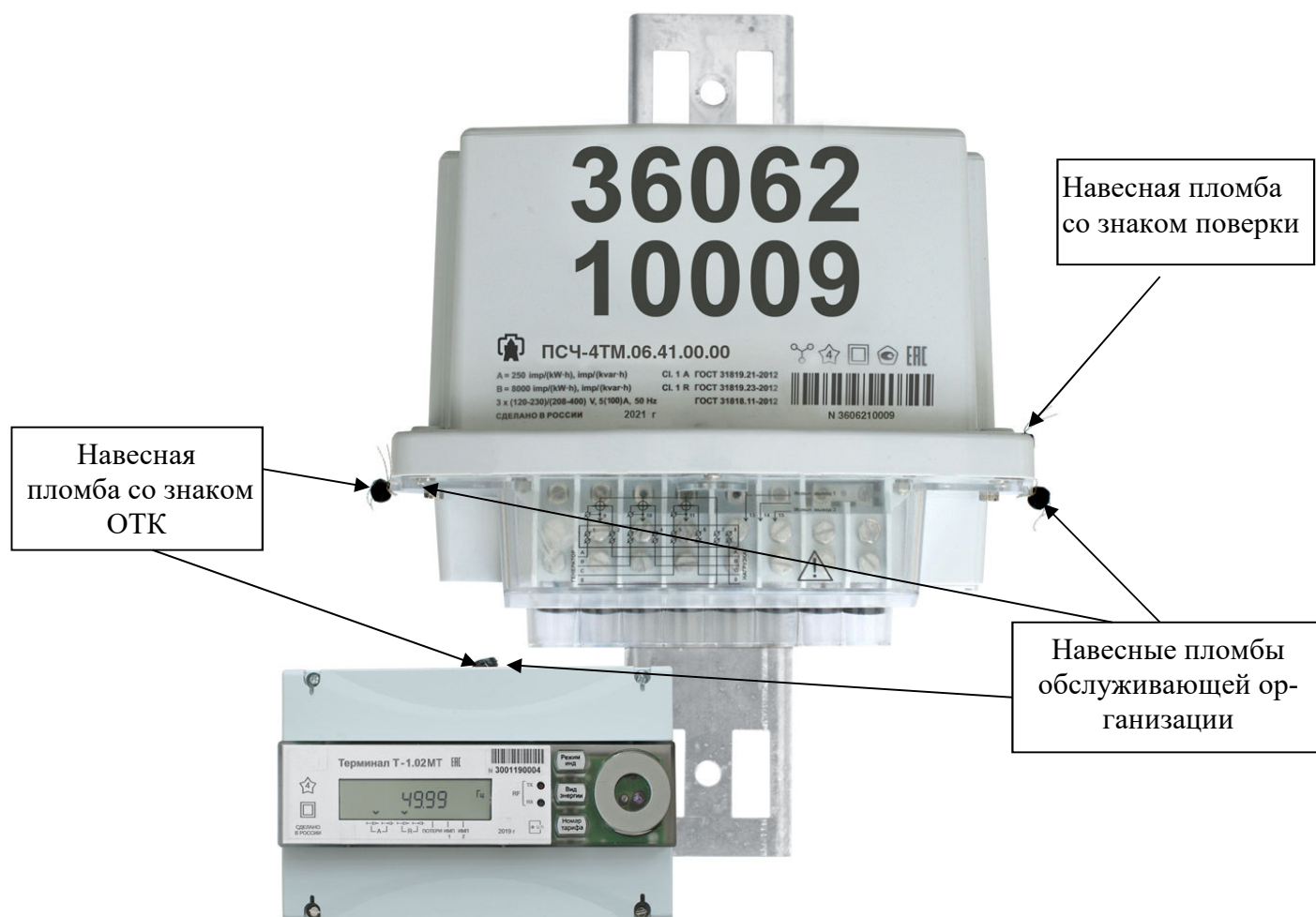


Рисунок 2 – Общий вид счетчика наружной установки, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Общий вид счетчиков установки на DIN-рейку (таблица 5), схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Общий вид счетчика для установки на DIN-рейку, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) счетчика имеет структуру с разделением на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Каждая структурная часть исполняемого кода программы во внутренней памяти микроконтроллера защищается циклической контрольной суммой, которая непрерывно контролируется системой диагностики счетчика.

Метрологические характеристики счетчика напрямую зависят от калибровочных коэффициентов, записанных в память счетчика на предприятии-изготовителе на стадии калибровки. Калибровочные коэффициенты защищаются циклической контрольной суммой, которая непрерывно контролируется системой диагностики счетчика. Метрологически значимая часть ПО и калибровочные коэффициенты защищены аппаратной перемычкой защиты записи и не доступны для изменения без вскрытия счетчика.

При обнаружении ошибок контрольных сумм (КС) системой диагностики устанавливаются флаги ошибок в слове состояния счетчика с записью события в статусный журнал счетчика и отображением сообщения об ошибке на экране ЖКИ:

- Е-09 - ошибка КС метрологически не значимой части ПО;
- Е-42 - ошибка КС метрологически значимой части ПО;
- Е-10 - ошибка КС массива калибровочных коэффициентов.

Идентификационные характеристики ПО счетчика приведены в таблице 12. Номер версии ПО состоит из трех полей. Каждое поле содержит два символа:

- первое поле – код устройства (18 – ПСЧ-4ТМ.06);
- второе поле – номер версии метрологически значимой части ПО (00);
- третье поле – номер версии метрологически незначимой части ПО.

Версия ПО счетчика и цифровой идентификатор ПО отображаются на табло ЖКИ в кольце индикации вспомогательных параметров. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

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

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

Таблица 12 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение          |
|-------------------------------------------|-------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | P6T.a43           |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1800.XX           |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 884E              |
| Алгоритм вычисления цифрового ПО          | CRC 16 ModBus RTU |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 13 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Значение                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении:<br>– активной энергии<br>по ГОСТ 31819.22-2012<br>по ГОСТ 31819.21-2012<br>– реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5S<br>1<br>1                                      |
| Номинальный (максимальный) ток, А<br>Базовый (максимальный) ток, А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1(2) или 5(10)<br>5(100)                            |
| Стартовый ток (чувствительность), мА:<br>– трансформаторного включения<br>– непосредственного включения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,001I <sub>ном</sub><br>0,004I <sub>б</sub>        |
| Номинальные напряжения, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3×(57,7-115)/(100-200) или<br>3×(120-230)/(208-400) |
| Максимальный ток, А, счетчиков:<br>- трансформаторного включения в течение 0,5 с<br>- непосредственного включения в течение 10 мс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20I <sub>макс</sub><br>30I <sub>макс</sub>          |
| Установленный рабочий диапазон напряжений от 0,8U <sub>ном</sub> до 1,2U <sub>ном</sub> , В, счетчиков с U <sub>ном</sub> :<br>– 3×(57,7-115)/(100-200) В<br>– 3×(120-230)/(208-400) В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3×(46-138)/(80-240)<br>3×(96-276)/(166-480)         |
| Предельный рабочий диапазон фазных напряжений (в любых двух фазах) для счетчиков с U <sub>ном</sub> , В:<br>– 3×(57,7-115)/(100-200)<br>– 3×(120-230)/(208-400)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | от 0 до 230<br>от 0 до 440                          |
| Номинальная частота сети, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 50                                                  |
| Диапазон рабочих частот, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | от 47,5 до 52,5                                     |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %:<br>– активной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках), δP, счетчиков:<br>1) трансформаторного включения класса точности 0,5S:<br>при 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> , cosφ=1<br>при 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> , cosφ=0,5<br>при 0,01I <sub>ном</sub> ≤ I < 0,05I <sub>ном</sub> , cosφ=1<br>при 0,02I <sub>ном</sub> ≤ I < 0,05I <sub>ном</sub> , cosφ=0,5<br>при 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ I <sub>макс</sub> , cosφ=0,25 | ±0,5<br>±0,6<br>±1,0<br>±1,0<br>±1,0                |

Продолжение таблицы 13

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2) непосредственного включения класса точности 1:<br>при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\cos\varphi=1$ , $\cos\varphi=0,5$<br>при $0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$ , $\cos\varphi=1$<br>при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\cos\varphi=0,25$<br>– реактивной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках), $\delta Q$ , счетчиков: | $\pm 1,0$<br>$\pm 1,5$<br>$\pm 1,5$                                                                                                |
| 1) трансформаторного включения класса точности 1:<br>при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\sin\varphi=1$ , $\sin\varphi=0,5$<br>при $0,01I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$ , $\sin\varphi=1$<br>при $0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$ , $\sin\varphi=0,5$<br>при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\sin\varphi=0,25$          | $\pm 1,0$<br>$\pm 1,5$<br>$\pm 1,5$<br>$\pm 1,5$                                                                                   |
| 2) непосредственного включения класса точности 1:<br>при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\sin\varphi=1$ , $\sin\varphi=0,5$<br>при $0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$ , $\sin\varphi=1$<br>при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\sin\varphi=0,25$                                                                                                                                     | $\pm 1,0$<br>$\pm 1,5$<br>$\pm 1,5$                                                                                                |
| – полной мощности, $\delta S$ , (аналогично реактивной мощности);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\delta Q$                                                                                                                         |
| – мощности активных потерь, $\delta P_{\text{п}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $(2\delta i + 2\delta u)$                                                                                                          |
| – мощности реактивных потерь, $\delta Q_{\text{п}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $(2\delta i + 4\delta u)$                                                                                                          |
| – активной энергии и мощности с учетом потерь (прямого и обратного направления), $\delta P \pm P_{\text{п}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                | $\left( \delta_P \cdot \frac{P}{P \pm P_{\text{п}}} + \delta_{P_{\text{п}}} \cdot \frac{P_{\text{п}}}{P \pm P_{\text{п}}} \right)$ |
| – реактивной энергии и мощности с учетом потерь (прямого и обратного направления), $\delta Q \pm Q_{\text{п}}$                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\left( \delta_Q \cdot \frac{Q}{Q \pm Q_{\text{п}}} + \delta_{Q_{\text{п}}} \cdot \frac{Q_{\text{п}}}{Q \pm Q_{\text{п}}} \right)$ |
| – коэффициента активной мощности, $\delta k_p$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $(\delta p + \delta s)$                                                                                                            |
| – коэффициента реактивной мощности, $\delta k_Q$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $(\delta Q + \delta s)$                                                                                                            |
| – коэффициента реактивной мощности, $\delta k_{tg}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $(\delta Q + \delta p)$                                                                                                            |
| Средний температурный коэффициент в диапазоне температур от -40 до +70 °С, %/К, при измерении:<br>– активной энергии и мощности                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |
| 1) трансформаторного включения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                    |
| при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\cos\varphi=1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,03                                                                                                                               |
| при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\cos\varphi=0,5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,05                                                                                                                               |
| 2) непосредственного включения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                    |
| при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\cos\varphi=1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,05                                                                                                                               |
| при $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\cos\varphi=0,5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,07                                                                                                                               |
| – реактивной энергии и мощности трансформаторного (непосредственного) включения                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |
| при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\sin\varphi=1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,05                                                                                                                               |
| при $0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ , $\sin\varphi=0,5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,07                                                                                                                               |
| Диапазон измеряемых частот, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | от 47,5 до 52,5                                                                                                                    |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $\pm 0,05$                                                                                                                         |
| Диапазон измерения отклонения частоты от 50 Гц, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | от -2,5 до +2,5                                                                                                                    |

Продолжение таблицы 13

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Значение                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения отклонения частоты, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $\pm 0,05$                                                                                                           |
| Диапазон измерения среднеквадратического значения напряжения, В:<br>- фазного напряжения ( $U_A, U_B, U_C$ )<br>- фазного напряжения основной частоты ( $U_{A(1)}, U_{B(1)}, U_{C(1)}$ )<br>- междуфазного напряжения ( $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}$ )<br>- междуфазного напряжения основной частоты ( $U_{AB(1)}, U_{BC(1)}, U_{CA(1)}$ )<br>- напряжения прямой последовательности ( $U_1$ ) | от $0,8U_{ном н}$<br>до $1,2U_{ном в}$                                                                               |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения для счетчиков трансформаторного (непосредственного) включения, %                                                                                                                                                                                                                         | $\pm 0,4 (\pm 0,5)$                                                                                                  |
| Диапазон измерения положительного отклонения среднеквадратического значения напряжения ( $\delta U_{(+)}$ ), %                                                                                                                                                                                                                                                                             | от 0 до +20                                                                                                          |
| Диапазон измерения отрицательного отклонения среднеквадратического значения напряжения ( $\delta U_{(-)}$ ), %                                                                                                                                                                                                                                                                             | от 0 до +20                                                                                                          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения положительного и отрицательного отклонений среднеквадратического значения фазного и междуфазного напряжения для счетчиков трансформаторного (непосредственного) включения, %                                                                                                                                                          | $\pm 0,4 (\pm 0,5)$                                                                                                  |
| Диапазон измерения угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты ( $\varphi U$ ) в диапазоне напряжений от $0,8U_{ном н}$ до $1,2U_{ном в}$ , °                                                                                                                                                                                                                         | от -180 до +180                                                                                                      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига между фазным напряжением и током основной частоты, °:<br>- при $0,1I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$ ( $0,1I_6 \leq I \leq I_{макс}$ )<br>- при $0,01I_{ном} \leq I \leq 0,1I_{ном}$ ( $0,05I_6 \leq I \leq 0,1I_6$ )                                                                                                | $\pm 2$<br>$\pm 5$                                                                                                   |
| Диапазон измерения среднеквадратического значения фазных токов трансформаторного (непосредственного) включения (I), А                                                                                                                                                                                                                                                                      | от $0,01I_{ном}$ до $I_{макс}$<br>(от $0,05I_6$ до $I_{макс}$ )                                                      |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратического значения фазных токов для счетчиков трансформаторного (непосредственного) включения, %:<br>- при $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$ ( $0,1I_6 \leq I \leq I_{макс}$ )<br>- при $0,01I_{ном} \leq I < 0,05I_{ном}$ ( $0,05I_6 \leq I \leq 0,1I_6$ )                                                           | $\pm 0,4 (\pm 0,9)$<br>$\pm (0,4 + 0,02 \cdot  0,05I_{ном}/I_x - 1 )$<br>$(\pm (0,9 + 0,05 \cdot  0,1I_6/I_x - 1 ))$ |
| Диапазон измерения длительности провала напряжения ( $\Delta t_{п}$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от 0,01 до 60                                                                                                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности провала напряжения, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\pm 0,02$                                                                                                           |
| Диапазон измерения глубины провала напряжения ( $\delta U_{п}$ ), %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | от 10 до 20                                                                                                          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины провала напряжения, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\pm 1,0$                                                                                                            |
| Диапазон измерения длительности временного перенапряжения ( $\Delta t_{пер у}$ ), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | от 0,01 до 60                                                                                                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности временного перенапряжения, с                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $\pm 0,02$                                                                                                           |

Продолжение таблицы 13

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                       | Значение                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Диапазон измерения значения перенапряжения, ( $\delta U_{\text{пер}}$ ), % опорного напряжения                                                                                                                    | от 110 до 120                             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения значения перенапряжения, % опорного напряжения                                                                                                               | $\pm 1,0$                                 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения частоты, напряжения и тока в диапазоне температур от -40 до +70 °C, $\delta t_d$ , %                                                                     | $0,05\delta_d(t-t_{23})^*$                |
| Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, с/сут                                                                                                                 | $\pm 0,5$                                 |
| Изменение точности хода часов в диапазоне рабочих температур, с/°C/сут:<br>– во включенном состоянии в диапазоне температур от -40 до +70 °C<br>– в выключенном состоянии в диапазоне температур от -40 до +70 °C | $\pm 0,1$<br>$\pm 0,22$                   |
| Постоянная счетчика, имп./( $\text{кВт}\cdot\text{ч}$ ), имп./( $\text{квар}\cdot\text{ч}$ ), для счетчиков:                                                                                                      |                                           |
| режим испытательных выходов (А)                                                                                                                                                                                   |                                           |
| $3 \times (57,7-115)/(100-200) \text{ В}, 1(2) \text{ А}$                                                                                                                                                         | 25000                                     |
| $3 \times (57,7-115)/(100-200) \text{ В}, 5(10) \text{ А}$                                                                                                                                                        | 5000                                      |
| $3 \times (120-230)/(208-400) \text{ В}, 1(2) \text{ А}$                                                                                                                                                          | 6250                                      |
| $3 \times (120-230)/(208-400) \text{ В}, 5(10) \text{ А}$                                                                                                                                                         | 1250                                      |
| $3 \times (120-230)/(208-400) \text{ В}, 5(100) \text{ А}$                                                                                                                                                        | 250                                       |
| режим испытательных выходов (В)                                                                                                                                                                                   |                                           |
| $3 \times (57,7-115)/(100-200) \text{ В}, 1(2) \text{ А}$                                                                                                                                                         | 800000                                    |
| $3 \times (57,7-115)/(100-200) \text{ В}, 5(10) \text{ А}$                                                                                                                                                        | 160000                                    |
| $3 \times (120-230)/(208-400) \text{ В}, 1(2) \text{ А}$                                                                                                                                                          | 200000                                    |
| $3 \times (120-230)/(208-400) \text{ В}, 5(10) \text{ А}$                                                                                                                                                         | 40000                                     |
| $3 \times (120-230)/(208-400) \text{ В}, 5(100) \text{ А}$                                                                                                                                                        | 8000                                      |
| Нормальные условия измерений:<br>– температура окружающего воздуха, °C<br>– относительная влажность, %<br>– атмосферное давление, кПа                                                                             | $23 \pm 2$<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106 |
| * где $\delta_d$ – пределы допускаемой основной погрешности измеряемой величины, $t$ – температура рабочих условий, $t_{23}$ – температура 23 °C                                                                  |                                           |

Таблица 14 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                     | Значение                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, В·А, не более                                                                                                      | 0,1                                      |
| Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения без встроенного модуля, Вт (В·А), не более:<br>– при 57,7 В<br>– при 115 В и 120 В<br>– при 230 В | 0,2 (0,35)<br>0,28 (0,55)<br>0,53 (1,27) |

Продолжение таблицы 14

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Значение                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Начальный запуск счетчика, с, менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5                                                                                                                               |
| Жидкокристаллический индикатор:<br>– число индицируемых разрядов<br>– цена единицы младшего разряда при отображении энергии нарастающего итога, кВт·ч (квар·ч)                                                                                                                                                                      | 8<br>0,01                                                                                                                       |
| Тарификатор:<br>– число тарифов<br>– число тарифных зон в сутках с дискретом 10 минут<br>– число типов дней<br>– число сезонов                                                                                                                                                                                                      | 4<br>144<br>4<br>12                                                                                                             |
| Характеристики интерфейсов связи:<br>– скорость обмена по оптическому порту (фиксированная), бит/с<br>– скорость обмена по порту RS-485, бит/с<br><br>– скорость обмена по радиоканалу, бит/с                                                                                                                                       | 9600<br>9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300<br>38400                                                                               |
| Скорость передачи данных в электрической сети, модуляция DCSK, бит/с                                                                                                                                                                                                                                                                | 2400                                                                                                                            |
| Характеристики испытательных выходов:<br>– количество испытательных изолированных конфигурируемых выходов<br>– максимальное напряжение в состоянии «разомкнуто», В<br>– максимальный ток в состоянии «замкнуто», мА<br>– выходное сопротивление:<br>в состоянии «разомкнуто», кОм, не менее<br>в состоянии «замкнуто», Ом, не более | 2<br>30<br>50<br>50<br>200                                                                                                      |
| Сохранность данных при прерываниях питания, лет:<br>– информации, более<br>– внутренних часов (питание от батареи), не менее                                                                                                                                                                                                        | 40<br>16                                                                                                                        |
| Защита информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | пароли двух уровней доступа, отдельный пароль для управления нагрузкой и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов |
| Самодиагностика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | циклическая, непрерывная                                                                                                        |
| Условия эксплуатации счетчиков внутренней установки:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность при 30 °С, %<br>– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)                                                                                                                                                 | от -40 до +70<br>до 90<br>от 70 до 106,7 (от 537 до 800)                                                                        |
| Условия эксплуатации счетчиков наружной установки:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность при 25 °С, %<br>– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)                                                                                                                                                   | от -40 до +70<br>до 100<br>от 70 до 106,7 (от 537 до 800)                                                                       |
| Степень защищенности корпуса от проникновения воды и внешних твердых предметов ГОСТ 14254-2015<br>– счетчиков внутренней установки и на DIN-рейку<br>– счетчиков наружной установки                                                                                                                                                 | IP51<br>IP55                                                                                                                    |



Продолжение таблицы 14

| Наименование характеристики                                    | Значение |
|----------------------------------------------------------------|----------|
| Средняя наработка до отказа, ч                                 | 220000   |
| Средний срок службы, лет                                       | 30       |
| Время восстановления, ч                                        | 2        |
| Габаритные размеры, мм, не более:                              |          |
| – счетчиков внутренней установки                               |          |
| высота                                                         | 289      |
| длина                                                          | 170      |
| ширина                                                         | 91       |
| – счетчиков наружной установки                                 |          |
| высота                                                         | 198      |
| длина                                                          | 256      |
| ширина                                                         | 122      |
| – счетчиков наружной установки со швеллером крепления на опоре |          |
| высота                                                         | 350      |
| длина                                                          | 256      |
| ширина                                                         | 130      |
| – счетчиков установки на DIN-рейку                             |          |
| высота                                                         | 150      |
| длина                                                          | 198      |
| ширина                                                         | 70       |
| – Масса, кг, не более                                          |          |
| – счетчика внутренней установки                                | 1,8      |
| – счетчика наружной установки                                  | 1,9      |
| – счетчика для установки на DIN-рейку                          | 1,0      |

### Знак утверждения типа

наносится на панели счетчиков методом офсетной печати или лазерной маркировки и в эксплуатационной документации на титульных листах типографским способом.

### Комплектность средства измерения

Таблица 15 - Комплект счетчиков

| Наименование и условное обозначение                                                       | Обозначение документа | Количество |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| Счётчик электрической энергии multifunctional ПСЧ-4ТМ.06. __. __. __ (одно из исполнений) |                       | 1 шт.      |
| Формуляр ПСЧ-4ТМ.06. Часть 1                                                              | ИЛГШ.411152.189ФО     | 1 экз.     |
| Формуляр ПСЧ-4ТМ.06. Часть 2                                                              | ИЛГШ.411152.189ФО1*   | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации ПСЧ-4ТМ.06. Часть 1                                           | ИЛГШ.411152.189РЭ*    | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации ПСЧ-4ТМ.06. Часть 2. Методика поверки                         | ИЛГШ.411152.189РЭ1*   | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации ПСЧ-4ТМ.06. Часть 3. Дистанционный режим                      | ИЛГШ.411152.189РЭ2*   | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации. Часть 4. Измерение и учет потерь                             | ИЛГШ.411152.189РЭ3*   | 1 экз.     |

Продолжение таблицы 15

| Наименование и условное обозначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Обозначение документа | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» версии не ниже 23.03.21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ФРДС.00004-01*        | 1 шт.      |
| Индивидуальная упаковка ПСЧ-4ТМ.06.01(03,05,07, 20, 21)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ИЛГШ.411915.393       | 1 шт.      |
| Индивидуальная упаковка ПСЧ-4ТМ.06.60- ПСЧ-4ТМ.06.64)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ИЛГШ.411915.394       | 1 шт.      |
| Индивидуальная упаковка ПСЧ-4ТМ.06.40- ПСЧ-4ТМ.06.43)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ИЛГШ.411915.395**     | 1 шт.      |
| Терминал Т-1.02МТ (Т-1.02МТ/1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ФРДС.468369.006**     | 1 шт.      |
| Комплект монтажных частей:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ФРДС.411911.007**     |            |
| Гермоввод                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ФРДС.745162.001**     | 1 шт.      |
| Швеллер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ФРДС.754342.001**     | 1 шт.      |
| Уголок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ФРДС.746122.007**     | 1 шт.      |
| Шуруп саморез М4.2×13.32.ЛС59-1.139 DIN968**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       | 2 шт.      |
| Винт В2.М4-6q×10.32.ЛС59-1.136 ГОСТ 17473-80**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       | 2 шт.      |
| Шайба 4Л 34.БрКМц3-1.136 ГОСТ 6402-70**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       | 2 шт.      |
| Шайба А 4.32.ЛС59-1.136 ГОСТ 10450-78**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       | 2 шт.      |
| Дюбель-гвоздь фасадный КАТ N 10x100 ***                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       | 2 шт.      |
| <p>Примечания</p> <p>1 * Документы в электронном виде, включая сертификаты и ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ», доступны на сайте предприятия-изготовителя.</p> <p>2 В комплект поставки счетчиков с установленным дополнительным интерфейсным модулем входит формуляр из комплекта поставки модуля; руководство по эксплуатации модуля доступно на сайте предприятия-изготовителя.</p> <p>3 Эксплуатационная документация на счетчик, терминал и дополнительный модуль на бумажном носителе или флеш-накопителе поставляются по отдельному заказу.</p> <p>4 ** Поставляются со счетчиками наружной установки. Терминал поставляется со счётчиками наружной установки ПСЧ-4ТМ.06.40, ПСЧ-4ТМ.06.41 в двух вариантах исполнения, что в явном виде указывается при заказе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Т-1.021МТ с питанием от сети переменного тока и с резервным питанием от двух алкалиновых батарей или двух аккумуляторов типоразмера ААА;</li> <li>– Т-1.02МТ/1 без источника сетевого электропитания и с питанием только от двух алкалиновых батарей или двух аккумуляторов типоразмера ААА;</li> </ul> <p>Терминал может иметь другой тип или не входить в состав комплекта поставки по отдельному заказу.</p> <p>5 *** Поставляются по отдельному заказу</p> <p>Ремонтная документация разрабатывается и поставляется по отдельному договору с организациями, проводящими послегарантийный ремонт счётчиков.</p> |                       |            |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе ИЛГШ.411152.189РЭ «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.06. Руководство по эксплуатации. Часть 1». Раздел 2 Описание счетчика и принципа его работы.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии многофункциональным ПСЧ-4ТМ.06**

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц.

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

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

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

ГОСТ 31819.23-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии.

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования».

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств».

ИЛГШ.411152.189ТУ «Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.06. Технические условия».

**Изготовитель**

Акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе» (АО «ННПО имени М.В. Фрунзе»).

ИНН 5261077695

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 174.

Телефон: +7 (831) 465-15-87.

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

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

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

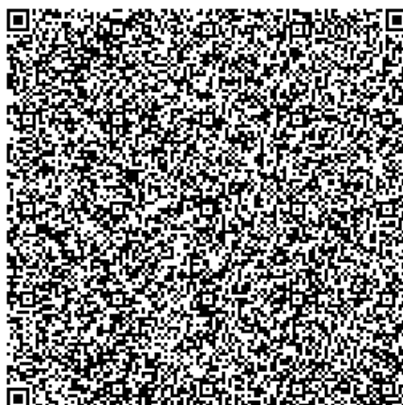
Адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

Телефон 8-800-200-22-14.

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

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

Регистрационный номер 30011-13 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84931-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система измерений количества и показателей качества нефти № 442 ПСУ ПРНУ**

**Назначение средства измерений**

Система измерений количества и показателей качества нефти № 442 ПСУ ПРНУ (далее по тексту – СИКН) предназначена для автоматизированных измерений массы нефти.

**Описание средства измерений**

Принцип действия СИКН основан на использовании прямого метода динамических измерений массы брутто нефти с помощью расходомеров массовых Promass (модификации Promass 300) (далее по тексту – МПР). Выходные электрические сигналы измерительных преобразователей МПР поступают на соответствующие входы измерительно-вычислительного контроллера OMNI-3000/6000 (далее по тексту – ИВК), который преобразует их и вычисляет массу нефти по реализованному в нем алгоритму.

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

СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка СИКН осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией на СИКН и эксплуатационными документами на ее компоненты.

Конструктивно СИКН состоит из блока измерительных линий (БИЛ), блока измерений показателей качества нефти (далее по тексту – БИК), блока стационарной поверочной установки (ПУ) и системы сбора и обработки информации (далее по тексту – СОИ). Технологическая обвязка и запорная арматура СИКН не допускает неконтролируемые пропуски и утечки нефти.

БИЛ состоит из двух рабочих измерительных линий (ИЛ) и одной резервной ИЛ.

БИК выполняет функции определения текущих показателей качества нефти и автоматического отбора проб для лабораторного контроля показателей качества нефти. Отбор представительной пробы нефти в БИК осуществляется по ГОСТ 2517-2012 через пробозаборное устройство.

СОИ обеспечивает сбор, хранение и обработку измерительной информации. В состав СОИ входят: ИВК, осуществляющие сбор измерительной информации и формирование отчетных данных; автоматизированное рабочее место оператора (далее по тексту – АРМ оператора), оснащенное средствами отображения, управления и печати.

В состав СИКН входят следующие 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 СИКН

| Наименование СИ                                                         | Рег. №                |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300)                  | 68358-17              |
| Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304                             | 50519-17              |
| Преобразователи измерительные 3144 к датчикам температуры               | 14683-00              |
| Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65                  | 22257-01              |
| Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2                        | 63044-16              |
| Преобразователи давления измерительные ЕЈХ                              | 28456-04              |
| Преобразователи давления измерительные 3051                             | 14061-99              |
| Преобразователи плотности жидкости измерительные модели 7835            | 15644-01              |
| Преобразователи плотности жидкости «ТН-Плотномер-25-6,3»                | 77871-20              |
| Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827 | 15642-01              |
| Влагомеры нефти поточные УДВН – 1пм                                     | 14557-01,<br>14557-05 |
| Счетчики жидкости турбинные CRA/MRT 97                                  | 22214-01              |
| Измерительно-вычислительные контроллеры OMNI-3000/6000                  | 15066-01              |
| Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) серии $\mu$ Z600    | 28979-05              |
| Манометры МП показывающие и сигнализирующие                             | 59554-14              |
| Манометры для точных измерений типа МТИ                                 | 1844-15               |
| Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4                         | 303-91                |

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массового расхода нефти в рабочем диапазоне (т/ч);
- автоматическое измерений массы брутто нефти в рабочем диапазоне расхода (т);
- автоматическое измерение температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ), давления (МПа), плотности ( $\text{кг/м}^3$ ), вязкости ( $\text{мм}^2/\text{с}$ ) и объемной доли воды (%) в нефти;
- вычисление массы нетто нефти (т) с использованием результатов измерений содержания воды, хлористых солей и механических примесей в нефти;
- поверку и контроль метрологических характеристик МПР по ПУ;
- автоматический и ручной отбор объединенной пробы нефти;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование интервальных отчётов, протоколов, актов приема-сдачи нефти, паспортов качества нефти;
- защита информации от несанкционированного доступа.

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

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

### Программное обеспечение

СИКН реализовано в ИВК и в АРМ оператора, оснащенные средствами отображения, управления и печати. Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) СИКН приведены в таблице 2. Уровень защиты ПО СИКН «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение      |        |
|----------------------------------------------|---------------|--------|
|                                              | АРМ оператора | ИБК    |
| Идентификационное наименование ПО            | OmsPSU442     | –      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | 1.14          | 024.73 |
| Цифровой идентификатор ПО                    | D653630C      | EFA1   |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32         | –      |

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                   | Значение        |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Диапазон измерений расхода, т/ч                                               | от 24,7 до 67,1 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, % | ±0,25           |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %  | ±0,35           |

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

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Значение                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Измеряемая среда                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | нефть по ГОСТ Р 51858                                                                |
| Количество ИЛ, шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 (2 рабочие ИЛ и 1 резервная ИЛ)                                                    |
| Давление измеряемой среды, МПа<br>- рабочее<br>- максимально допустимое                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от 0,24 до 2,51<br>4,0                                                               |
| Характеристики измеряемой среды:<br>– температура, °С<br>– плотность в рабочем диапазоне температуры, кг/м³<br>– вязкость кинематическая в рабочем диапазоне температуры, мм²/с<br>– массовая доля воды, %, не более<br>– массовая концентрация хлористых солей, мг/дм³, не более<br>– массовая доля механических примесей, %, не более<br>– содержание свободного газа, % | от 0 до +30<br>от 825 до 895<br>от 2 до 90<br>1,0<br>100,0<br>0,05<br>не допускается |
| Параметры электрического питания:<br>– напряжение переменного тока, В<br>– частота переменного тока, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                    | 220; 380<br>50                                                                       |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность воздуха, %, не более                                                                                                                                                                                                                                                           | от -47 до +40<br>95                                                                  |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8                                                                                    |
| Режим работы СИКН                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | периодический                                                                        |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 5 – Комплектность СИ

| Наименование                                                                         | Обозначение        | Количество |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Система измерений количества и показателей качества нефти № 442 ПСУ ПРНУ, зав. № 442 | СИКН №442 ПСУ ПРНУ | 1 шт.      |
| Инструкция по эксплуатации                                                           | —                  | 1 экз.     |
| Методика поверки                                                                     | НА.ГНМЦ.0631-21 МП | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в документе Инструкция «Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 442 ПСУ Пермского РНУ АО «Транснефть – Прикамье», ФР.1.29.2021.41020.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и показателей качества нефти № 442 ПСУ ПРНУ

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

Приказ Росстандарта № 256 от 07.02.2018 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

### Изготовитель

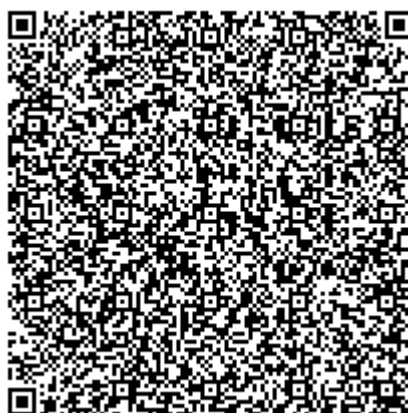
Акционерное общество «Транснефть-Прикамье» (АО «Транснефть-Прикамье»)  
ИНН: 1645000340

Адрес: 420081, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Патриса Лумумбы, д. 20, корпус 1  
Телефон (факс): +7 (843) 279-04-20 (+7 (843) 279-01-12)

### Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)  
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а  
Телефон (факс): +7 (843) 567-20-10, 8-800-700-68-78 (+7 (843) 567-20-10)  
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru

Аттестат аккредитации АО «Нефтеавтоматика» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311366 от 27.07.2017 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84932-22

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Союз**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Союз (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

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

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС, включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) и Магистральных электрических сетей (МЭС), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

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



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

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

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

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

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

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ «Радиосервер точного времени РСТВ-01» (регистрационный номер 40586-12), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с часами сервера сбора ИВК более чем 1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

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

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью  $\pm 5$  с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

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

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

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

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                    | Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ                       |                                                                                           |                                                  |                             |
|------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|
|      |                                                    | Трансформатор тока                                              | Трансформатор напряжения                                                                  | Счетчик электрической энергии                    | УСПД                        |
| 1    | КЛ 20 кВ Союз-Сколтех СП-10 №1 (СП71115А) (яч.109) | 4МС<br>кл.т. 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 44089-10 | GBE24 (4MT24)<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(20000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 50639-12 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-11 | RTU-325H<br>рег. № 44626-10 |
| 2    | КЛ 20 кВ Союз-СП-18 №2 (СП 7118Б) (яч.207)         | 4МС<br>кл.т. 0,5S<br>К <sub>тт</sub> = 100/5<br>рег. № 44089-10 | GBE24 (4MT24)<br>кл.т. 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(20000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 50639-12 | Альфа А1800<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 31857-11 |                             |

#### Примечания

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

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

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

Таблица 4 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Нормальные условия:</b><br><b>параметры сети:</b><br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br><b>температура окружающей среды, °C:</b><br>- для счетчиков электроэнергии                                                                                                                                                                                                                | от 99 до 101<br>от 1 до 120<br>0,87<br>от 49,85 до 50,15<br>от +21 до +25                                                 |
| <b>Рабочие условия:</b><br><b>параметры сети:</b><br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, не менее<br>- частота, Гц<br><b>диапазон рабочих температур окружающей среды, °C:</b><br>- для ТТ и ТН<br>- для счетчиков<br>- для УСПД<br>- для сервера, УССВ                                                                                                                                                  | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>0,5<br>от 49,6 до 50,4<br>от -45 до +40<br>от +10 до +30<br>от +10 до +30<br>от +18 до +24 |
| <b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b><br><b>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</b><br>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br><b>УСПД RTU-325H:</b><br>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br><b>радиосервер точного времени РСТВ-01:</b><br>- средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                          | 120000<br>72<br>55000<br>55000                                                                                            |
| <b>Глубина хранения информации</b><br><b>счетчики электроэнергии:</b><br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br><b>УСПД:</b><br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее<br>при отключенном питании, лет, не менее<br><b>ИВК:</b><br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее | 45<br>45<br>3<br>3,5                                                                                                      |

Надежность системных решений:

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

- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                                 | Обозначение                | Количество |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|
| Трансформатор тока                                           | 4МС                        | 6 шт.      |
| Трансформатор напряжения                                     | GBE24 (4MT24)              | 6 шт.      |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | Альфа А1800                | 2 шт.      |
| Устройство сбора и передачи данных                           | RTU-325H                   | 1 шт.      |
| Радиосервер точного времени                                  | PCTB-01                    | 1 шт.      |
| Формуляр                                                     | АУВП.411711.ФСК.042.342.ФО | 1 экз.     |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Союз», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.311703 в Реестре аккредитованных лиц.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Союз**

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

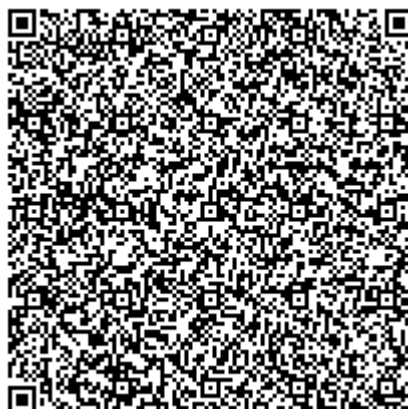
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр  
«ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)  
ИНН 7733157421  
Адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17, стр. 5, этаж 3  
Телефон: +7 (495) 620-08-38  
Факс: +7 (495) 620-08-48  
Web-сайт: [www.ackye.ru](http://www.ackye.ru)  
E-mail: [caudit@ackye.ru](mailto:caudit@ackye.ru)

**Испытательный центр**

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84933-22

Лист № 1  
Всего листов 3

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы напряжения JDZX9-35**

**Назначение средства измерений**

Трансформаторы напряжения JDZX9-35 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

**Описание средства измерений**

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

По конструктивному исполнению трансформаторы напряжения являются однофазными, с одним изолированным выводом первичной обмотки, другой вывод первичной обмотки при эксплуатации подлежит заземлению. В конструкции трансформаторов напряжения предусмотрена установка предохранительного устройства со сменным плавким предохранителем. Магнитопровод, предохранительное устройство, первичная и вторичные обмотки трансформаторов напряжения залиты эпоксидным компаундом, который обеспечивает требуемую электрическую прочность изоляции, защиту обмоток и предохранительного устройства от проникновения влаги, а также от механических повреждений.

Трансформаторы напряжения выпущены с одной основной (измерительной) вторичной обмоткой и одной дополнительной вторичной обмоткой, предназначенной для питания цепей защиты, автоматики, управления, сигнализации, а также для контроля изоляции сети. Панель с выводами вторичных обмоток и заземляемым выводом первичной обмотки имеет защитную диэлектрическую крышку, которая крепится винтами, имеющими отверстия для пломбирования.

Трансформаторы напряжения имеют опорную металлическую плиту с четырьмя отверстиями для их крепления и четырьмя отверстиями с резьбой M12, предназначенных для выполнения такелажных операций.

Трансформаторы напряжения предназначены для внутренней установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) в электроустановках переменного тока частоты 50 Гц с классом напряжения 35 кВ.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения двух модификаций:

JDZX9-35, зав. № 090821471, 090821475, 090821476, 090821477, 090821478, 090821479, 090821480;

JDZX9-35R, зав. № 100820849, 100820850, 100820851, 100820852, 100820853, 100820854.

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

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

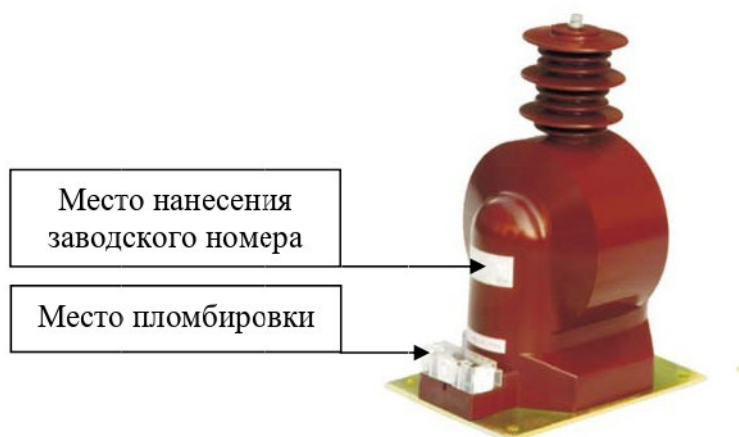


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                     | Значение       |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$ , кВ | $35/\sqrt{3}$  |
| Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2\text{ном}}$ , В  | $100/\sqrt{3}$ |
| Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц                       | 50             |
| Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983          | 0,5            |
| Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А            | 50             |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                 | Значение      |
|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С | от -10 до +40 |

### Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено. 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 | JDZX9-35    | 1 шт.      |
| Паспорт                  | JDZX9-35    | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения



**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трансформаторам напряжения JDZX9-35**

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

Техническая документация изготовителя

**Изготовитель**

Фирма «Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd.», Китай

Адрес: Pulandian, Dalian City, Liaoning Province, China

**Испытательный центр**

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

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

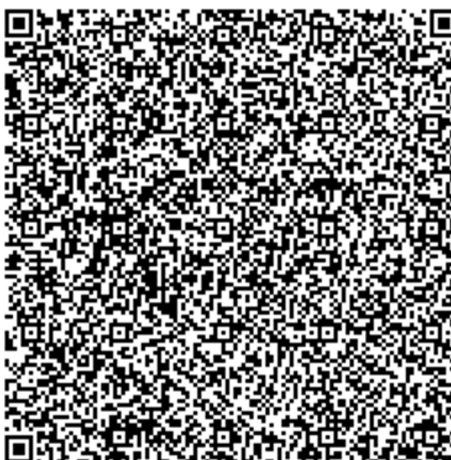
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

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

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

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



**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «25» марта 2022 г. № 770**

Регистрационный № 84934-22

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Трансформаторы напряжения UTD-123**

**Назначение средства измерений**

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

**Описание средства измерений**

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

Трансформаторы напряжения представляют собой трансформаторы индуктивного типа. Имеют первичную и вторичные обмотки, размещенные на едином сердечнике и изолированные бумажно-масляной изоляцией. Обмотки и сердечник заключены в герметичный бак, заполненный маслом. Высоковольтный ввод расположен на головной части трансформатора, помещенной на фарфоровом изоляторе, заполненном маслом. Трансформаторы закрыты герметично и работают при постоянном давлении. Вывод Х первичной обмотки заземляется. Выводы вторичных обмоток подключены к клеммам контактной коробки на основании трансформатора. Трансформаторы предназначены для наружной установки. Крышка контактной коробки пломбируется для предотвращения несанкционированного доступа.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения UTD-123 зав. № 0506859/1, 0506859/2, 0506859/3, 0506859/4, 0506859/5, 0506859/6, 0911226/10, 0911226/11, 0911226/12, 0911226/13, 0911226/14, 0911226/15, 0911223/1, 0911223/2, 0911223/3, 0911223/4, 0911223/5, 0911223/6, 0911222/1, 0911222/2, 0911222/3, 0911222/4, 0911222/5, 0911222/6, 0911222/7, 0911222/8, 0911222/9, 0911222/10, 0911222/11, 0911222/12, 0911222/13, 0911222/14, 0911222/15, 0911222/16, 0911222/17, 0911222/18, 0911222/19, 0911222/20, 0911222/21.

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

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



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

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                     | Значение для заводских номеров                                                  |                                                                                       |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                 | 0506859/1,<br>0506859/2,<br>0506859/3,<br>0506859/4,<br>0506859/5,<br>0506859/6 | 0911226/10,<br>0911226/11,<br>0911226/12,<br>0911226/13,<br>0911226/14,<br>0911226/15 | 0911223/1,<br>0911223/2,<br>0911223/3,<br>0911223/4,<br>0911223/5,<br>0911223/6 | 0911222/1, 0911222/2,<br>0911222/3, 0911222/4,<br>0911222/5, 0911222/6,<br>0911222/7, 0911222/8,<br>0911222/9, 0911222/10,<br>0911222/11, 0911222/12,<br>0911222/13, 0911222/14,<br>0911222/15, 0911222/16,<br>0911222/17, 0911222/18,<br>0911222/19, 0911222/20,<br>0911222/21 |     |
| Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$ , кВ | 110/ $\sqrt{3}$                                                                 | 110/ $\sqrt{3}$                                                                       | 110/ $\sqrt{3}$                                                                 | 110/ $\sqrt{3}$                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2\text{ном}}$ , В  | 100/ $\sqrt{3}$                                                                 | 100/ $\sqrt{3}$                                                                       | 100/ $\sqrt{3}$                                                                 | 100/ $\sqrt{3}$                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц                       | 50                                                                              | 50                                                                                    | 50                                                                              | 50                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
| Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983          | 0,2                                                                             | 0,2                                                                                   | 0,2                                                                             | 0,2                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,5 |
| Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А            | 20                                                                              | 50; 120                                                                               | 100; 120                                                                        | 50; 120                                                                                                                                                                                                                                                                         | 250 |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                 | Значение      |
|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °C | от -55 до +45 |

### Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено. 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 | UTD-123     | 1 шт.      |
| Паспорт                  | UTD-123     | 1 экз.     |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трансформаторам напряжения UTD-123

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

Техническая документация изготовителя

### Изготовитель

Фирма «Electrotecnica Arteche Hermanos S.A.», Испания  
Адрес: Derio Bidea, № 28. 48100 Mungia. Vizcaya. Espana (Spain)  
Телефон: (+34) 94 601 1200  
Факс: (+34) 94 674 07 12  
Web-сайт: [www.artech.es](http://www.artech.es)  
E-mail: [info@artech.es](mailto:info@artech.es)

**Испытательный центр**

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

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

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

Факс: +7 (499) 124-99-96

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

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

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

