



# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14919 от 1 марта 2022 г.

Срок действия до 28 декабря 2022 г.

Наименование типа средств измерений:

**Барометры образцовые переносные БОП-1М**

Производитель:

**ООО Предприятие «БАРОМЕТР», г. Москва, Российская Федерация**

Документ на поверку:

**ИКЛВ.406525.001 Д52 «Барометр образцовый переносной БОП-1М. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 01.03.2022 № 21

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.Бурак

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений  
от 1 марта 2022 г. № 14919

Наименование типа средств измерений и их обозначение: барометры образцовые переносные БОП-1М

Назначение и область применения: в соответствии с разделом «Назначение средства измерений» Приложения.

Описание: в соответствии с разделом «Описание средства измерений» Приложения.

Обязательные метрологические требования: в соответствии с таблицей 2 Приложения.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: в соответствии с таблицей 3 Приложения.

Комплектность: в соответствии с таблицей 4 Приложения.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.

Поверка осуществляется по документу ИКЛВ.406525.001 Д52 «Барометр образцовый переносной БОП-1М. Методика поверки», утвержденному в 2017 г.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:  
требования к типу средств измерений: в соответствии с разделом «Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений» Приложения.

Идентификация программного обеспечения: в соответствии с таблицей 1 Приложения.

Программное обеспечение: в соответствии с разделом «Программное обеспечение» Приложения.

Производитель средств измерений: в соответствии с разделом «Изготовитель» Приложения.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений: в соответствии с разделом «Испытательный центр» Приложения:



Приведенные по тексту Приложения ссылки на документы «Р 50.2.077-2014», ГОСТ Р 8.840-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1 до  $1 \cdot 10^6$  Па» для Республики Беларусь носят справочный характер.

Фотография общего вида средств измерений носит иллюстративный характер и представлена на рисунке 1 Приложения.

Место нанесения знака поверки: на свидетельство о поверке.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа в соответствии с рисунками 2 – 3 Приложения.

Приложение: описание типа средств измерений, регистрационный номер: № 26469-17, на 5 листах.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

*in receipt*



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

## Барометры образцовые переносные БОП-1М

**Назначение средства измерений**

Барометры образцовые переносные БОП-1М (далее по тексту - барометры) предназначены для измерений абсолютного (атмосферного) давления. Барометры являются рабочими эталонами первого разряда в соответствии с ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1 до  $1 \cdot 10^6$  Па.

**Описание средства измерений**

Принцип действия барометров основан на упругой деформации чувствительного элемента - резонирующего тонкостенного цилиндра. Измеряемое давление воздуха вызывает изменение частоты резонанса тонкостенного цилиндра, формируемой автогенераторной схемой. Под воздействием температуры окружающей среды меняется выходная частота, формируемая датчиком температуры и автогенераторной схемой. Выходные частоты датчика давления и датчика температуры поступают в частотный преобразователь, формирующий из частот цифровые коды, которые вводятся в микроконтроллер. Микроконтроллер по поступившим данным вычисляет значение измеренного давления, используя для этого индивидуальные градуировочные характеристики датчиков давления и температуры в виде коэффициентов аппроксимации, хранящихся в запоминающем устройстве микроконтроллера. Вычисление давления производится с помощью степенных полиномов. Коэффициенты аппроксимации определяются по результатам градуировки барометров в процессе их изготовления.

Вычисленное значение давления микроконтроллер передает на индикатор визуально отображающий значение измеренного давления через устройство вывода информации на электрический соединитель интерфейса RS-232.

В режиме ввода поправок шкалы с помощью блока коррекции в постоянное запоминающее устройство вносятся вычисленные по результатам поверки барометра новые значения поправок.

В режиме измерения, поправки из постоянного запоминающего устройства передаются в микроконтроллер, который использует их для коррекции градуировочных характеристик датчика давления, осуществляя, таким образом, компенсацию смещения показаний барометра, имевшего место в процессе эксплуатации.

Конструктивно барометры выполнены в едином корпусе, внутри которого размещены:

- чувствительный элемент, представляющий собой вибрационно-частотный преобразователь абсолютного давления в частоту, выполненный на базе тонкостенного цилиндрического резонатора;
- печатная плата, на которой находятся: датчик температуры для дополнительной температурной компенсации барометра в виде термочувствительного кварцевого резонатора, автогенераторная электронная схема, частотный преобразователь, микроконтроллер;
- индикатор, предназначенный для визуального отображения значений измеренного давления в гПа или мм рт.ст., поправок шкалы, вводимых для записи в энергонезависимую память в режиме коррекции показаний барометра, для просмотра старых поправок шкалы, а также для индикации информации в режиме самоконтроля;
- устройство вывода информации, выполняющего передачу во внешний приемник информации вычисленных значений давления по линиям интерфейса RS-232;
- блок питания, обеспечивающий питание функциональных узлов барометра напряжениями постоянного тока 5 и 24 В;



- генератор опорной частоты, предназначенный для обеспечения работы частотного преобразователя и микроконтроллера.

Барометры имеют три исполнения (БОП-1М-1, БОП-1М-2, БОП-1М-3) отличающихся диапазоном измерений.

Общий вид барометров представлен на рисунке 1.

Место нанесения защитной наклейки и место пломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунках 2 и 3.

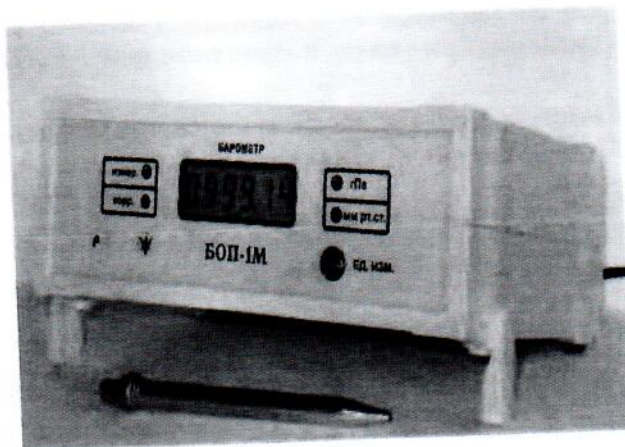


Рисунок 1 - Общий вид барометров образцовых переносных БОП-1М



Рисунок 2 - Место нанесения защитной наклейки барометров образцовых переносных БОП-1М



Рисунок 3 - Место пломбирования барометров образцовых переносных БОП-1М

### Программное обеспечение

Для работы барометров используется встроенное программное обеспечение (ПО), которое хранится в энергонезависимой памяти микроконтроллера и выполняет функции измерения частоты датчика давления, частоты датчика температуры, вычисления давления, отображения вычисленного давления на цифровом индикаторе и передачу на внешние устройства. Встроенное ПО полностью метрологически значимое.

Защита встроенного ПО обеспечивается полным ограничением доступа к нему за счет механической защиты (защитная наклейка) корпуса (как показано на рисунке 2) и электрического соединителя режима коррекции (как показано на рисунке 3). Программно-аппаратный интерфейс RS-232 функционирует только на передачу измеренных данных потребителям.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                      | Значение |          |          |
|--|----------|----------|----------|
|  | БОП-1М-1 | БОП-1М-2 | БОП-1М-3 |
| Идентификационное наименование ПО  | Вop1.tsk | Вop2.tsk | Вop3.tsk |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО*                               | 6.02     | 6.01     | 5.14     |
| Примечание. * - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице |          |          |          |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение                          |                               |                                |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|   | БОП-1М-1                          | БОП-1М-2                      | БОП-1М-3                       |
| Диапазон измерений абсолютного давления, гПа (мм рт.ст.)  | от 300 до 1100<br>(от 225 до 825) | от 5 до 1100<br>(от 4 до 825) | от 5 до 2800<br>(от 4 до 2100) |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, Па (мм. рт. ст.)<br>- в диапазоне от 300 до 1100 гПа<br>- в диапазоне от 5 до 1100 гПа | $\pm 10$ ( $\pm 0,08$ )<br>-      | -<br>$\pm 10$ ( $\pm 0,08$ )  | -<br>$\pm 10$ ( $\pm 0,08$ )   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления в диапазоне св. 1100 до 2800 гПа, %  | -                                 | -                             | $\pm 0,01$                     |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                               | Значение          |
|---|-------------------|
| Параметры электрического питания от сети переменного тока |                   |
| Напряжение переменного тока, В                            | $220^{+22}_{-33}$ |
| Частота переменного тока, Гц                              | $50 \pm 1$        |
| Время готовности барометра к работе, мин., не более       | 60                |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                      | 40                |
| в первые 10 мин после включения                           | 15                |
| в последующее время работы                                |                   |



Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                   | Значение     |
|---|--------------|
| Масса, кг, не более                           | 2,5          |
| Габаритные размеры, мм, не более (по корпусу) |              |
| - длина                                       | 251          |
| - ширина                                      | 200          |
| - высота                                      | 86           |
| Условия эксплуатации:                         |              |
| - температура воздуха, °С                     | от +4 до +40 |
| - относительная влажность воздуха, %          | от 30 до 90  |
| Срок службы барометра, лет                    | 12           |
| Среднее время наработки на отказ барометра, ч | 10000        |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и на корпус барометров методом трафаретной печати.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 - Комплектность барометров

| Наименование                          | Обозначение          | Кол.   |
|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Барометр образцовый переносной БОП-1М | Исполнение по заказу | 1 шт.  |
| Блок коррекции                        | 6Г5.064.005          | 1 шт.  |
| Комплект монтажных частей             | -                    | 1 к-т  |
| Упаковка                              | -                    | 1 шт.  |
| Формуляр                              | ИКЛВ.406525.001 ФО   | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации           | ИКЛВ.406525.001 РЭ   | 1 экз. |
| Методика поверки                      | ИКЛВ.406525.001 Д52  | 1 экз. |

**Поверка**

осуществляется по документу ИКЛВ.406525.001 Д52 «Барометр образцовый переносной БОП-1М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 21.08.2017 г.

Основные средства поверки:

Манометр грузопоршневой серии 2000, регистрационный номер 40259-08;

Датчик давления мембранно-емкостной Баратрон 690А, регистрационный номер 31851-06.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к барометрам образцовым переносным БОП-1М**

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1 до  $1 \cdot 10^6$  Па

Технические условия «Барометры образцовые переносные БОП-1М. ИКЛВ.406525.001 ТУ»



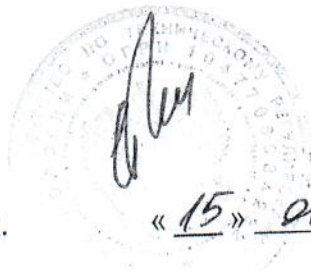
**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью предприятие «БАРОМЕТР»  
(ООО предприятие «БАРОМЕТР»)  
ИНН 7719034450  
Адрес: 105318, г. Москва, ул. Ткацкая, д.19, корп.3  
Телефон: (495) 363-23-16, факс: (495) 363-23-16  
E-mail: barometr2016@yandex.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14  
Web сайт: www.vniim.ru  
E-mail: info@vniim.ru  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

« 15 » 01

2018 г.

