

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Манометры грузопоршневые серии 2000А

#### Назначение средства измерений

Манометры грузопоршневые серии 2000А (далее по тексту – манометры) предназначены для создания абсолютного и избыточного давлений газов при поверке и калибровке средств измерений давления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия манометра основан на уравнивании силы, действующей в рабочей среде на нижний торец неуплотненного поршня, суммарным весом поршня, грузоприемного устройства и установленных на нем грузов.

Принцип действия манометра основан на базе классической неуплотненной цилиндрической поршневой пары с газовой смазкой.

В состав манометра входят: база, монитор грузопоршневого манометра Ruska 2456 (далее по тексту – монитор), измерительная поршневая система (далее по тексту – ИПС) и набор грузов.

Для создания и измерений абсолютного давления, база оснащается прозрачным колпаком. Манометры выпускаются в 7 модификациях. Каждая модификация отличается верхним и нижним пределами измерений, пределами допускаемой погрешности измерений давления.

Набор грузов предназначен для создания измеряемого давления. По требованию заказчика в комплект поставки входит один или несколько наборов грузов, приведенных к номинальному значению давления или номинальному значению массы.

Для устранения влияния «сухого» трения между поршнем и цилиндром ИПС в процессе измерений поршень с грузоприемным устройством и грузами приводят во вращение, во всех модификациях реализовано принудительное вращение цилиндра.

Температура модуля поршневого цилиндра измеряется термометром сопротивления, встроенным в базу. Для создания вакуума применяется вакуумный насос, для измерения остаточного давления под колпаком в базу встроен датчик вакуума.

Вычисления и сбор данных выполняются с помощью монитора. Основной функцией монитора является предоставление точных результатов измерений, а также индикация положения отсчетного устройства. Монитор дополнительно может быть оснащен барометрическим датчиком.

Дополнительно манометр может быть оснащен монитором лабораторных условий (монитор плотности воздуха) для измерений окружающих условий температуры, атмосферного давления и относительной влажности.

Пломбировка корпуса манометра не предусмотрена.

Общий вид манометров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид манометров грузопоршневых серии 2000А

### Программное обеспечение

Манометры имеют встроенное программное обеспечение (ПО) встроенное в монитор, и автономное ПО устанавливаемое на компьютер.

ПО Firmware, встроенное в монитор, разработано изготовителем специально для управления работой манометра и автоматической диагностики состояния готовности к измерениям (положение поршня, скорости вращения поршня и т.д.).

Автономное ПО служит для приема, обработки и отображения измерительной информации, а так же позволяет задавать пользовательские настройки. При заказе может быть выбрано одно из двух автономных ПО.

Влияние встроенного и автономного ПО манометров учтено при нормировании метрологических характеристик. Уровень защиты ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений – «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение		
	встроенное	автономное	
Идентификационное наименование ПО	Firmware	WinPrompt	Fluke COMPASS for Pressure
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0	3.08	4.0.00

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
	2465A-725	2465A-727	2465A-730	2465A-729	2468A-758	2468A-707	2468A-730
Номинальный верхний предел измерений давления ( $P_{max}$ ), кПа	172	700	3500	7000	350	1400	7000
Номинальный нижний предел измерений давления ( $P_{min}$ ), кПа	1,4	11	14	14	1,4	11	14
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, % <sup>(1)</sup> : класса точности 0,003 класса точности 0,005 класса точности 0,008 класса точности 0,01	$\pm 0,003$ $\pm 0,005$ $\pm 0,008$ $\pm 0,01$						
Номинальная площадь поршня, см <sup>2</sup>	3,36	0,839	0,168	0,0839	3,36	0,839	0,168
Скорость опускания поршня, мм/мин, не более, для манометров: класса точности 0,003 класса точности 0,005 класса точности 0,008 класса точности 0,01	 2 2 3 4						
Порог реагирования, Па, не более, для манометров: класса точности 0,003 класса точности 0,005 класса точности 0,008 класса точности 0,01	 $P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,003/100$ $P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,005/100$ $P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,008/100$ $P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,01/100$						
<sup>(1)</sup> В основном диапазоне измерений от $0,1 \cdot P_{max}$ до $P_{max}$ погрешность нормируется в % от измеряемой величины; в дополнительном диапазоне измерений от $P_{min}$ до $0,05 \cdot P_{max}$ погрешность нормируется в % от $0,05 \cdot P_{max}$ (где $P_{max}$ - верхний предел диапазона измерений; $P_{min}$ - нижний предел диапазона измерений).							

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
	2465А-725	2465А-727	2465А-730	2465А-729	2468А-758	2468А-707	2468А-730
Материал поршня	нержавею- щая сталь 440С SS	карбид вольфрама			нержавею- щая сталь 440С SS	карбид вольфрама	
Материал цилиндра	карбид вольфрама	карбид вольфрама			карбид вольфрама	карбид вольфрама	
Температурный коэффициент линейного расширения, $^{\circ}\text{C}^{-1}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$9,1 \cdot 10^{-6}$					
Рабочая среда	воздух, азот						
Габаритные размеры (высота; ширина; длина), мм, не более	600; 460; 460						
Масса, кг, не более	46						
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22/110±24 50/60						
Потребляемая мощность, В·А, не более	22						
Средняя наработка на отказ, ч	40000						
Средний срок службы, лет	15						
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$ - атмосферное давление окружающего воздуха, кПа - относительная влажность воздуха, % - тряска, вибрация и удары	от +18 до +28  от 84 до 106,7 от 20 до 75 должны отсутствовать						

### Знак утверждения типа

наносится на корпус манометра методом наклейки или иным методом и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
База серии 2000А	согласно заказа	1 шт.
Монитор грузопоршневого манометра Ruska 2456	-	1 шт.
Набор грузов (приведенный к номинальному значению массы или к номинальному значению давления)	-	1 <sup>(1)</sup> компл.
Измерительная поршневая система	-	1 <sup>(1)</sup> шт.
Кабель электропитания	-	1 шт.
Комплект принадлежностей	-	1 компл.
Ручной пневматический контроллер давления	-	1 <sup>(1)</sup> шт.
Контроллер-калибратор давления	-	1 <sup>(1)</sup> шт.
Монитор лабораторных условий (монитор плотности воздуха)	-	1 <sup>(2)</sup> шт.
Комплект калибровочных колец (прокладок)	-	1 компл.
Вакуумный насос	-	1 шт.
Манометры грузопоршневые серии 2000А. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Монитор грузопоршневого манометра Ruska 2456. Руководство пользователя	-	1 экз.
Компьютер с автономным ПО	-	1 шт.
Методика поверки	МП 231-0062-2019	1 экз.
Примечание: ( <sup>1</sup> ) По заказу ( <sup>2</sup> ) По заказу. Обязательно в комплекте для манометров класса точности 0,003		

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 231-0062-2019 «ГСИ. Манометры грузопоршневые серии 2000А. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 марта 2019 г.

Основные средства поверки:

Государственный первичный эталон единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $7 \cdot 10^5$  Па (ГЭТ 101-2011): в диапазоне измерений абсолютного давления от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^3$  Па СКО результата измерений  $1,3 \cdot 10^{-3}$  Па, НСП  $3,2 \cdot 10^{-3}$  Па +  $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot p$ ; в диапазоне измерений абсолютного давления от  $1 \cdot 10^2$  до  $1,3 \cdot 10^5$  Па СКО результата измерений  $2,1 \cdot 10^{-2}$  Па, НСП  $4,3 \cdot 10^{-2}$  Па +  $7,0 \cdot 10^{-6} \cdot p$ ; в диапазоне измерений абсолютного давления от  $7 \cdot 10^3$  до  $7 \cdot 10^5$  Па СКО результата измерений от 0,2 до 1 Па, НСП от 0,3 до 7 Па; где  $p$  – измеряемое давление, Па.

Государственный первичный эталон единицы давления для области избыточного давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа (ГПЭ 23-2010), в диапазоне измерений от 0,02 до 3 МПа среднее квадратическое отклонение результата измерений  $S_0 = 2 \cdot 10^{-6}$ ; в диапазоне измерений от 3 МПа до 10 МПа среднее квадратическое отклонение результата измерений  $S_0 = 2,5 \cdot 10^{-5}$ .

Вторичный эталон-копия единицы давления для области избыточного давления в диапазоне от 0,02 до 100 МПа (ГВЭТ 23-1-2014), диапазон измерений от 0,02 до 100 МПа, среднее квадратическое отклонение результата измерений  $S_0 = 4 \cdot 10^{-6}$ .

Рабочие эталоны избыточного давления - манометры грузопоршневые классов точности 0,003; 0,005.

Рабочие эталоны абсолютного давления - манометры грузопоршневые классов точности 0,003; 0,005.

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

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

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

приведены в эксплуатационном документе.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к манометрам грузопоршневым серии 2000А**

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная Приказом № 1339 от 29.06.2018 г.

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа

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

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $4 \cdot 10^4$  Па

Техническая документация Fluke Corporation, США

## **Изготовитель**

Fluke Corporation, США

Адрес: 4765 East Beautiful Lane, Phoenix, AZ 85044-5318, USA

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НХ ИМПОРТ» (ООО «НХ ИМПОРТ»)  
ИНН 7714925389  
Адрес: 125040, г. Москва, ул. Скаковая, д.36, стр.3  
Телефон: (495) 669-77-51  
Факс: (495) 669-77-52  
E-mail: [info@noblehouse.ru](mailto:info@noblehouse.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: (812) 251-76-01  
Факс: (812) 713- 01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.