

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, % ⁽¹⁾ : класса точности 0,003 класса точности 0,005 класса точности 0,008 класса точности 0,01	±0,003 ±0,005 ±0,008 ±0,01						
Номинальная площадь поршня, см ²	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	$P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,003/100$ $P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,005/100$ $P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,008/100$ $P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,01/100$						
⁽¹⁾ 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 ⁽¹⁾ компл.
Измерительная поршневая система	-	1 ⁽¹⁾ шт.
Кабель электропитания	-	1 шт.
Комплект принадлежностей	-	1 компл.
Ручной пневматический контроллер давления	-	1 ⁽¹⁾ шт.
Контроллер-калибратор давления	-	1 ⁽¹⁾ шт.
Монитор лабораторных условий (монитор плотности воздуха)	-	1 ⁽²⁾ 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: (¹) По заказу (²) 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

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
E-mail: 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.