Datos técnicos

Manómetro de pistón PG9602/9607

Características principales

- Referencia de presión automatizada para presiones de hasta 500 kPa, compatible con un conjunto de masas de 100 kg.
- Incluye varias series de cilindros de pistón para realizar medidas de presión entre 12 kPa y 10 MPa.
- Conjunto de pistón-cilindro de 50 mm con trazabilidad dimensional de baja incertidumbre.
- Tecnología automatizada de manipulación de masas para pruebas eficientes.
- El software y el control de presión automáticos permiten realizar pruebas repetidas y prolongadas.

Descripción general del producto: Manómetro de pistón PG9602/9607

Diseño optimizado del servopistón de 50 mm

El conjunto de servopistón del dispositivo PG9602/9607 se basa en más de 15 años de experiencia en el diseño, la fabricación y la calibración de servopistones de 50 mm. El modelo PC-9607-5 es un servopistón de 5 kPa/kg con un pistón fijo y un diseño de cilindro flotante. Se han empleado métodos mejorados de fabricación y comprobación para generar conjuntos de servopistón con un bajo nivel de distorsión. El servopistón de 50 mm proporciona un rendimiento excepcional de hasta 500 kPa con una carga de masa de 100 kg. El soporte de montaje del dispositivo PG9607 permite aplicar una presión intersticial controlada independiente en el interior del pistón, lo que

presumiblemente permitirá variar el tamaño del espacio entre el pistón y el cilindro para realizar un estudio avanzado.

Innovaciones para minimizar el nivel de incertidumbre

Hace dos décadas, la familia de manómetros de pistón PG7000 de DH Instruments presentaba las ventajas de la tecnología integrada de supervisión y detección, así como otras mejoras ergonómicas y de rendimiento. La plataforma PG9000 añade varias innovaciones para mejorar aún más las mediciones de presión.

La plataforma está formada por un terminal PG, una base de manómetro de pistón y un nuevo módulo remoto de componentes electrónicos. El terminal es la interfaz de usuario. Almacena datos de componentes metrológicos, informa del estado operativo y ambiental, y calcula la presión.

La base de manómetro de pistón PG9000 admite la rotación automática del servopistón y el control de masas, aunque todos los componentes electrónicos que permiten el uso de los sensores y el control de rotación se han transferido a un módulo remoto. Esta arquitectura proporciona la mejor estabilidad de temperatura posible en la base, incluso con un funcionamiento prolongado en vacío, ya que todas las fuentes de calor importantes se encuentran lejos de la base.

El soporte de montaje del dispositivo PG9602/9607 presenta dos termómetros PRT integrados para reducir el nivel de incertidumbre de temperatura del servopistón. Los dispositivos PRT se pueden retirar fácilmente para efectuar la calibración. Se incluye un manómetro de diafragma de capacitancia en el hardware de referencia de vacío opcional para llevar a cabo las mediciones de vacío residual en el modo de presión absoluta. El dispositivo PG9602/9607 también puede integrar la salida de medición de casi cualquier sensor de vacío suministrado por el usuario.

Metrología mediante automatización

La tecnología de manejo automatizado de masas AMH se ha ampliado en el dispositivo PG9602/9607 para proporcionar a los modos de presión manométrica y absoluta una carga de masa de hasta 100 kg. Al suprimir la carga de masa manual, se minimiza el desgaste mecánico, lo que mejora la estabilidad de la masa. El controlador automatizado de masas opera dentro de la campana de vacío, por lo que se ha suprimido el tiempo de liberación y extracción de vacío al cambiar las masas entre los puntos de prueba. El vacío prolongado genera valores de vacío inferiores y más estáticos. La productividad y la duración total de la prueba se han mejorado considerablemente, sobre todo, en la pruebas de presión absoluta. Y, lo que es más importante, la completa automatización proporciona mediciones con un alto nivel de coherencia y permite realizar pruebas exhaustivas con un gran número de puntos de prueba que resultarían inviables si se llevasen a cabo de forma manual. Además, con la ayuda del software de administración de calibración como, por ejemplo, COMPASS® for Pressure, las pruebas se pueden llevar a cabo sin necesidad de vigilancia.

Especificaciones: Manómetro de pistón PG9602/9607

Especificaciones generales	
Alimentación eléctrica	De 85/264 V CA, de 50/60 Hz, 22 VA (consumo máximo)
Temperatura	Funcionamiento: de 15 a 35 °C (de 59 a 95 °F) Almacenamiento: de –20 a 70 °C (de –4 a 158 °F)
Humedad	Funcionamiento: de 5% a 95% RH, sin condensación

Peso	Plataforma de instrumento sin masa o servopistón con carga PG9607 (sin hardware de vacío): 34 kg (74 libras) Módulo remoto de componentes electrónicos: 1,9 kg (4 libras) Terminal PG: 1,4 kg (3 libras) Hardware de referencia de vacío opcional: 16 kg (36 libras)
Dimensiones (A x L x P)	Dispositivo base PG9607 (sin hardware de vacío): 34,1 x 54,3 x 52,3 cm (13,4 x 21,4 x 20,6 pulg.) (Altura: parte superior del conjunto de servopistón) Dispositivo base PG9607 (con campana y manómetro de vacío opcionales conectados): 56 x 54,3 x 52,3 cm (22 x 21,4 x 20,6 pulg.) (Altura: parte superior de la campana) Módulo remoto de componentes electrónicos: 10,2 x 35,1 x 19,6 cm (4 x 13,8 x 7,7 pulg.) Terminal PG: 12 x 15 x 20 cm (4,7 x 5,9 x 7,9 pulg.)
Microprocesadores	Plataforma de instrumento: Motorola 68302 Terminal PG: Hitachi 64180
Puertos de comunicaciones	RS-232 COM1: computadora host COM2: sensor de vacío residual (exteo) COM3: coolador de presión automatizado COM4: sin utilizar/auxiliar Computadora host IEEE-488
Intervalo de presión global	Presión manométrica: de 11 a 500 kPa, de 0,11 bar a 5 bar (de 1,6 a 72,5 psi)[1] Presión absoluta: de 11 a 500 kPa, de 0,11 bar a 5 bar (de 1,6 a 72,5 psi)[1]
Medios de funcionamiento	Gas: nitrógeno, helio y aire seco (punto de condensación □ –40 °C)
Carga de masa máxima	100 kg[1]
Conexiones de presión	Dispositivo base PG 9607 Puerto de prueba: DH200* Presión intersticial coolada: DH200* * Instalación de prensaestopa y anillo para los tubos roscados cónicos y ubicados a la izquierda de 6,35 mm (0,25 pulg.). Equivalente a AE SF250C, HIP LF4, etc. Dispositivo AMH Conector rápido equivalente a Swagelok de la serie QM (QM2-B-200). Utilícelo con un vástago de tipo DESO (doble cierre). Abertura de AHM Conector rápido equivalente a Swagelok de la serie QM (QM2-B-200). Utilícelo sólo con un vástago de tipo SESO (cierre simple). Módulo remoto de componentes electrónicos Puerto ATM: 10-32 UNF Campana de vacío, brida ISO/KF de 3 x 40 mm y 1 x 50 mm ISO/KF (parte superior) Conformidad CE Todos los modelos PG9000 cumplen los requisitos de la normativa CE-

[1] El conjunto de masas de MS-AMH-100 contiene aproximadamente 104,5 kg. Junto con el pistón o el cilindro y la campana, la carga total de masa puede llegar a 106 kg, lo que generaría presiones de hasta 530 kPa (5,3 bar, 76,9 psi).

Coolador automatizado de masas AMH-100-VAC (opcional)

Requisitos de alimentación	15 V CC a 2 A, consumo máx. de 30 W
Temperatura	Funcionamiento: de 15 a 35 °C (de 59 a 95 °F)
Dimensiones (A x L x P)	41 x 41 x 36 cm (16,3 x 16,1 x 14,1 pulg.)
Peso	12 kg (25 libras)
Alimentación/comunicaciones	Conector personalizado de 8 patillas
Suministro de aire del coolador AMH	550 kPa (80 psi), ±10%, caudal mínimo
Suministro de vacío de AMH	Mín. 50 kPa (7,5 pi) en atmósfera, caudal mínimo
Conexiones de presión	Presión: conector rápido de vástago DESO (doble cierre) Vacío: conector rápido de vástago SESO (cierre simple)

Conjunto de servopistón (PC-9607-5)

El pistón se instala en una posición fija sobre el soporte de montaje. El cilindro se encuea en una posición flotante y gira.

Material del pistón	Carburo de tungsteno
Material del cilindro	Carburo de tungsteno
Diámetro nominal	50 mm (1,97 pulg.)
Área nominal	2.000 mm^2
Sistema de montaje	Deformación libre con presión intersticial coolada (CCP) disponible en el interior del pistón.
Tasa de descenso típica (carga de masa completa)	< 0,25 mm/min (0,009 in/min) a 500 kPa

Conjunto de servopistón	**PC-9602-10**	**PC-9602-20**	**PC-9602-50**	**PC-9602-100**
Plataforma compatible	PG9602	PG9602	PG9602	PG9602
Relación de presión y masa	10 kPa/kg	20 kPa/kg	50 kPa/kg	100 kPa/kg
Presión mínima (utilizando la campana de masa)	13 kPa (1,9 psi)	20 kPa (2,9 psi)	50 kPa (7,3 psi)	100 kPa (14,5 psi)
Presión máxima (masa de 100 kg)	1.000 kPa (145 psi)	2.000 kPa (290 psi)	5.000 kPa (725 psi)	10.000 kPa (1.450 psi)
Material del pistón	Carburo de tungsteno	Carburo de tungsteno	Carburo de tungsteno	Carburo de tungsteno
Material del cilindro	Carburo de tungsteno	Carburo de tungsteno	Carburo de tungsteno	Carburo de tungsteno
Diámetro nominal (mm)	35	25	16	11
Área nominal (mm^2)	1.000	500	200	100
Sistema de montaje	Deformación simple libre	Deformación simple libre	Deformación simple libre	Deformación simple libre
Valor típico de índice de disminución de N2 con carga de masa completa (mm/min)	0,3	0,5	0,7	1,2
Sensibilidad[1]	0,02 Pa + 0,5 ppm	0,04 Pa + 0,5 ppm	0,1 Pa + 0,5 ppm	0,2 Pa + 0,5 ppm

Reproducibilidad[2] (ppm)	2	2	2	3

[1] Sensibilidad: la menor variación de eada que puede detectarse en la salida.

[2] Reproducibilidad: la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de la estabilidad del área efectiva y del conjunto de masas de AMH-100 durante un año.

Conjuntos de masas	
Todas las masas se proporcionan con maletines de transporte reutilizables y moldeados con insertos personalizados.	
Masas	Material: acero inoxidable diamagnético 304L Acabado: electropulido Tolerancia de ajuste: ±20 ppm del valor nominal (conjuntos de masas manuales; los conjuntos de masas del coolador de masas automatizado AMH no presentan niveles fijos de tolerancia de ajuste) Nivel de incertidumbre de los valores medidos: ±5 ppm o 1 mg, el que sea superior Nivel de incertidumbre de los valores medidos: ±1 mg
Mediciones de presión	
Para obtener información sobre el nivel de incertidumbre en el área efectiva del servopistón y el nivel de incertidumbre de medición típico definido por el cilindro de pistón, consulte el informe de calibración del servopistón y la revisión actual de la nota técnica 0180TN12 sobre el nivel de incertidumbre típico de la medición de presión definido por el manómetro de pistón PG9607 o PG9602.	
Sensibilidad[1]	0,005 Pa + 0,5 ppm
Reproducibilidad[2]	±2 ppm + 0,05 Pa

[1] Sensibilidad: la menor variación de eada que puede detectarse en la salida.

[2] Reproducibilidad: la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de la estabilidad del área efectiva y del conjunto de masas de AMH-100 durante un año.

Mediciones de las condiciones ambientales e instrumentales	
Temperatura (ambiente)	Intervalo: de 0 a 40 °C (de 32 a 104 °F) Resolución: 0,1 °C (32,18 °F) Nivel de incertidumbre de medición: ±1 °C (33,8 °F)
Temperatura (módulo de servopistón)	Intervalo: de 0 a 40 °C (de 32 a 104 °F) Resolución: 0,01 °C (32,02 °F) Nivel de incertidumbre de medición: ±0,1 °C (32,18 °F)
Presión barométrica con sensor inteo	Intervalo: de 70 kPa a 110 kPa Resolución: 10 Pa Nivel de incertidumbre de medición: ±140 Pa La presión barométrica también puede leerse automáticamente con cualquier dispositivo RS-232 como, por ejemplo, un instrumento DHI RPM.
Humedad relativa	Intervalo: de 5 a 95% HR Resolución: 1% HR Nivel de incertidumbre de medición: ±10% RH
Posición del pistón	Intervalo: ±4,5 mm Resolución: 0,1 mm

Rotación del pistón (velocidad y desaceleración)	Intervalo: de 2 rpm a 99 rpm Resolución: 1 rpm
Vacío (opcional)	Intervalo: de 0 Pa a 12 Pa Resolución: 0,01 Pa Nivel de incertidumbre de medición: ±0,05 Pa + 0,5% de la lectura

Modelos

PG9607

Manómetro de pistón

- Incluye base, módulo de componentes electrónicos remotos e interconexiones básicas neumáticas para controlador de presión y UUT
- Todas las plataformas cumplen con la CE y tienen capacidad de vacío, pero el hardware de referencia de vacío no se incluye.
- Incluye maletines de transporte reutilizables para todos los componentes que necesiten certificados de calibración

PG9600-VAC-REF

Hardware necesario para mediciones de presión absoluta.

Se compone de:

- Conjunto de cámara de acero inoxidable para vacío (campana de cristal) que incluye válvula de ventilación y accesorios
- Kit de medición de vacío con CDG, válvula manual e interconexiones, interfaz y accesorios

Incluye maletines de transporte reutilizables y certificado de calibración para CDG. La bomba de vacío y las interconexiones al conjunto de campana de cristal se suministran por separado.

PC-9607-5

Conjunto Impulsado por gas

- Incluye maletín de almacenamiento y transporte de masa reutilizable y certificado de calibración

Proporción presión/masa: 5 kPa/kg
Presión mínima (con campana de masa)
(absoluta y de manómetro): 11 kPa (0,11 bar, 1,6 psi)
Presión máxima (100 kg de masa)
(absoluta y de manómetro): 500 kPa (5 bar, 72,5 psi)

El cilindro de pistón PC-9607-5 es compatible con las bases del manómetro de pistón PG7607. Los cilindros de pistón PC-7607-5 legados también se pueden utilizar hasta 190 kPa (1,9 bar, 27,5 psi) cpn la base PG9607.

MS-7001-35
Conjunto de pesos (para funcionamiento manual sin el AMH)
Masa nominal total: 35 kg

MS-7002-35
Conjunto de pesos (para funcionamiento manual sin el AMH)
Masa nominal total: 35 kg

MS-7002-40
Conjunto de pesos (para funcionamiento manual sin el AMH)
Masa nominal total: 40 kg

MS-7002-45
Conjunto de pesos (para funcionamiento manual sin el AMH)
Masa nominal total: 45 kg

MS-7002-55
Conjunto de pesos (para funcionamiento manual sin el AMH)
Masa nominal total: 55 kg

MS-7002-80
Conjunto de pesos (para funcionamiento manual sin el AMH)
Masa nominal total: 80 kg

MS-7002-100
Conjunto de pesos (para funcionamiento manual sin el AMH)
Masa nominal total: 100 kg

El conjunto de pesos de 100 kg se suele utilizar cuando no se ha adquirido el AMH. Hay conjuntos de pesos inferiores si no se requiere el intervalo de presión máxima.

Incluye maletines de almacenamiento y transporte reutilizables y certificado de calibración.

Los conjuntos de pesos existentes MS-7001/7002 de los sistemas de manómetro de pistón PG7000 son compatibles con el PG9607

AMH-100-VAC
Herramienta automática de manipulación de masa

Se recomienda usar el AMH, pero no es obligatorio para el uso del PG9607.

Seleccione el AMH o el ajuste de masa manual en función de si se selecciona el AMH-100-VAC.

Tenga en cuenta que el AMH-100 (modelo de presión manométrica) no es compatible con el PG9607 sin modificación.

AMH-100

Gestor de masa automática, 100 kg máximo

MS-AMH-100

Conjunto de pesos de 100 kg, AMH

MS-AMH-60

Conjunto de pesos de 60 kg, AMH

MS-AMH-90

Conjunto de pesos (para funcionamiento manual con el AMH)

Masa nominal total: 90 kg

El conjunto de pesos incluye campana de carga de masa del AMH. Incluye maletines de almacenamiento y transporte de masa reutilizables y certificado de calibración.

Hay ajustes de masa inferiores a 100 kg si no se requiere el intervalo de presión máxima.

MB-7002-0.8

Campana de masa

La campana de masa se debe adquirir para usar conjuntos de pesos manuales con el PG9607. La campana de masa no se incluye con la plataforma PG9607 ni con ajustes de masa manuales.

PG9602

Manómetro de pistón

- Incluye base, módulo de componentes electrónicos remotos e interconexiones básicas neumáticas para controlador de presión y UUT
- Todas las plataformas cumplen con la CE y tienen capacidad de vacío, pero el hardware de referencia de vacío no se incluye.
- Incluye maletines de transporte reutilizables para todos los componentes que necesiten certificados de calibración

PC-9602-10

Conjunto Impulsado por gas

- Incluye maletín de almacenamiento y transporte de masa reutilizable y certificado de calibración
- Proporción presión/masa: 10 kPa/kg
- Presión mínima (con campana de masa)
  (absoluta y de manómetro): 13 kPa (1,9 psi)
- Presión máxima (100 kg de masa)
  (absoluta y de manómetro): 1.000 kPa (145 psi)

Módulo de cilindro y pistón PC-9602-20

Conjunto Impulsado por gas

- Incluye maletín de almacenamiento y transporte de masa reutilizable y certificado de calibración
- Proporción presión/masa: 20 kPa/kg
- Presión mínima (con campana de masa)
  (absoluta y de manómetro): 20 kPa (2,9 psi)
- Presión máxima (100 kg de masa)
  (absoluta y de manómetro): 1.100 kPa (160 psi)

Módulo de cilindro y pistón PC-9602-50

Conjunto Impulsado por gas

- Incluye maletín de almacenamiento y transporte de masa reutilizable y certificado de calibración
- Proporción presión/masa: 50 kPa/kg
- Presión mínima (con campana de masa)
  (absoluta y de manómetro): 50 kPa (7,3 psi)
- Presión máxima (100 kg de masa)
  (absoluta y de manómetro): 2.750 kPa (400 psi)

Módulo de cilindro y pistón PC-9602-100

Conjunto Impulsado por gas

- Incluye maletín de almacenamiento y transporte de masa reutilizable y certificado de calibración
- Proporción presión/masa: 100 kPa/kg
- Presión mínima (con campana de masa)
  (absoluta y de manómetro): 100 kPa (14,5 psi)
- Presión máxima (100 kg de masa)
  (absoluta y de manómetro): 10.000 kPa (1450 psi)

PPC4 A700Ku

Calibrador/controlador de presión automático
Con el PPC4, se puede conseguir la flotación de pistón y el control de presión automático

PPC4 A2Mu

Control de presión automática a 2 MPa (300 psi)

MPC1-1000

Controlador de presión de gas manual, vacío del intervalo de presión a 7 MPa (1.000 psi)

PPC4 A14Mu

Control de presión automática a 14 MPa (2.000 psi)