

FLUKE®

Calibration

P3031 & P3032

Pneumatic Deadweight Tester

Manual de uso

PN 3963385

November 2010 (Spanish)

© 2010 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTÍA LIMITADA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Se garantiza que todo producto de Fluke no tendrá defectos en los materiales ni en la mano de obra en condiciones normales de utilización y mantenimiento. El periodo de garantía es de un año a partir de la fecha de despacho. Las piezas de repuesto, reparaciones y servicios están garantizados por 90 días. Esta garantía se extiende sólo al comprador original o al cliente final de un revendedor autorizado por Fluke y no es válida para fusibles, baterías desechables ni para ningún producto que, en opinión de Fluke, haya sido utilizado incorrectamente, modificado, maltratado, contaminado, o sufrido daño accidental o por condiciones anormales de funcionamiento o manipulación. Fluke garantiza que el software funcionará substancialmente de acuerdo con sus especificaciones funcionales durante 90 días y que ha sido grabado correctamente en un medio magnético sin defectos. Fluke no garantiza que el software no tendrá errores ni que operará sin interrupción.

Los revendedores autorizados por Fluke extenderán esta garantía solamente a los Compradores finales de productos nuevos y sin uso previo, pero carecen de autoridad para extender una garantía mayor o diferente en nombre de Fluke. El soporte técnico en garantía está disponible únicamente si el producto fue comprado a través de un centro de distribución autorizado por Fluke o si el comprador pagó el precio internacional correspondiente. Fluke se reserva el derecho a facturar al Comprador los costos de importación de reparaciones/repuestos cuando el producto comprado en un país es enviado a otro país para su reparación.

La obligación de Fluke de acuerdo con la garantía está limitada, a discreción de Fluke, al reembolso del precio de compra, reparación gratuita o al reemplazo de un producto defectuoso que es devuelto a un centro de servicio autorizado por Fluke dentro del periodo de garantía.

Para obtener servicio de garantía, póngase en contacto con el centro de servicio autorizado por Fluke más cercano para obtener la información correspondiente de autorización de la devolución, y luego envíe el producto a dicho centro de servicio con una descripción del problema, con los portes y seguro prepagados (FOB destino). Fluke no se hace responsable de los daños ocurridos durante el transporte. Después de la reparación de garantía, el producto será devuelto al Comprador, con los fletes prepagados (FOB destino). Si Fluke determina que el problema fue causado por maltrato, mala utilización, contaminación, modificación o una condición accidental o anormal durante el funcionamiento o manipulación, incluidas las fallas por sobretensión causadas por el uso fuera de los valores nominales especificados para el producto, o por desgaste normal de los componentes mecánicos, Fluke preparará una estimación de los costos de reparación y obtendrá su autorización antes de comenzar el trabajo. Al concluir la reparación, el producto será devuelto al Comprador con los fletes prepagados y al Comprador le serán facturados la reparación y los costos de transporte (FOB en el sitio de despacho).

ESTA GARANTÍA ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO DEL COMPRADOR Y SUBSTITUYE A TODAS LAS OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA DE PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, MEDIATOS, INCIDENTALES O INDIRECTOS, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA.

Como algunos países o estados no permiten la limitación de la duración de una garantía implícita, ni la exclusión ni limitación de daños incidentales o indirectos, las limitaciones y exclusiones de esta garantía pueden no ser válidas para todos los Compradores. Si una cláusula de esta Garantía es conceptualmente inválida o inaplicable por un tribunal u otro ente responsable de tomar decisiones, de jurisdicción competente, tal concepto no afectará la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
EE.UU.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Países Bajos

11/99

Para registrar su producto en línea, visite register.fluke.com

Tabla de materias

Capítulo	Título	Página
1	Información general	1-1
	Introducción	1-1
	Cómo comunicarse con Fluke.....	1-1
	Información sobre seguridad.....	1-1
	Resumen de seguridad.....	1-1
	Gas comprimido	1-2
	Pesos pesados	1-2
	Equipo de protección del personal.....	1-2
	Símbolos utilizados en este manual	1-2
	Principio de funcionamiento	1-2
	Especificaciones de funcionamiento y almacenamiento.....	1-3
	Correcciones ambientales	1-3
	Gravedad	1-3
	Temperatura y densidad del aire.....	1-4
	Cabeza fluida	1-4
2	Preparación.....	2-1
	Preparación	2-1
	Conexión al suministro de presión externo.....	2-1
	Conexiones.....	2-1
	Inserto del puerto de calibración.....	2-4
	Cebado de la PCU.....	2-5
3	Funcionamiento.....	3-1
	Introducción	3-1
4	Calibración en unidades de presión diferentes.....	4-1
	Introducción	4-1
	Pesos de conversión.....	4-1
	Software.....	4-1

5	Mantenimiento y servicio.....	5-1
	Introducción	5-1
	Estructura de la PCU.....	5-1
	Desmontaje del pistón	5-1
	Limpieza del pistón	5-1
	Reensamblaje del pistón	5-2
	Estructura de la PCU de sustitución	5-2
	Secado del fluido de la PCU	5-3
	Extracción de la placa superior	5-5
	Prensa de tornillo	5-6
6	Localización de averías	6-1
	Giro/sensibilidad de la PCU insuficiente	6-1
	Datos generales.....	6-1
	No se aplica presión al sistema	6-1
	Velocidad elevada de caída del pistón	6-1
7	Almacenamiento y transporte.....	7-1
	Almacenamiento del instrumento	7-1
	Transporte del instrumento	7-1
	Pesos	7-1
8	Equipo auxiliar.....	8-1
	Colector de impurezas/humedad, P5532.....	8-1
	Adaptador de ángulo, P5543.....	8-2
	Extractor/botador de la aguja indicadora, P5551	8-2

Lista de tablas

Tabla	Título	Página
1-1.	Símbolos.....	1-2
1-2.	Rangos de temperatura y humedad relativa para el DWT.....	1-3
2-1.	Lista de piezas del inserto del puerto de calibración.....	2-5
5-1.	Lista de piezas de la estructura de la PCU	5-3
5-2.	Lista de piezas de la estructura de la carcasa de la PCU	5-5
5-3.	Lista de piezas de la estructura de la prensa de tornillo	5-7

Lista de figuras

Figura	Título	Página
2-1.	Atornillamiento del adaptador de medición	2-2
2-2.	Realización de conexiones de presión.....	2-3
2-3.	No apretar en exceso	2-3
2-4.	Ajuste de la posición de medición.....	2-3
2-5.	Modo de apretar el medidor	2-4
2-6.	No apretar en exceso	2-4
2-7.	Inserto del puerto de calibración	2-4
2-8.	Vista de corte de la carcasa de la PCU	2-5
3-1.	Indicador de altura de flotación.....	3-1
3-2.	Rotación de pesos.....	3-2
5-1.	Estructura de la PCU	5-3
5-2.	Estructura de la carcasa de la PCU.....	5-4
5-3.	Estructura de la prensa de tornillo	5-7
8-1.	Colector de impurezas/humedad	8-1
8-2.	Adaptador de ángulo	8-2
8-3.	Extractor/botador de la aguja indicadora.....	8-2

Capítulo 1

Información general

Introducción

En este manual se trata el funcionamiento y el mantenimiento de los modelos de Pneumatic Deadweight Tester (DWT) P3031 y P3032.

Cómo comunicarse con Fluke

Para pedir accesorios, recibir asistencia con la operación u obtener la dirección del distribuidor o Centro de Servicio de Fluke más cercano a su localidad, llame al:

- Asistencia técnica en EE. UU.: 1-800-99-FLUKE (1-800-993-5853)
- Calibración y reparación en EE. UU.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31-402-675-200
- China: +86-400-810-3435
- Japón: +81-3-3434-0181
- Singapur: +65-738-5655
- Desde cualquier otro país: +1-425-446-5500

O bien, visite el sitio web de Fluke en www.fluke.com.

Para registrar su producto, visite <http://register.fluke.com>.

Para ver, imprimir o descargar el último suplemento del manual, visite <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Información sobre seguridad

Resumen de seguridad

A continuación se indican precauciones de seguridad generales que no están relacionadas con ningún procedimiento específico y no aparecen en ninguna parte de esta publicación. Se trata de precauciones recomendadas que el personal debe comprender y aplicar durante el funcionamiento y mantenimiento del equipo para garantizar la seguridad y la protección de la propiedad.

Advertencia

Si este equipo se utiliza de manera no especificada por el fabricante, la protección provista por el mismo podría verse afectada.

Gas comprimido

El uso de gas comprimido puede crear un entorno de materia extraña impulsada. Las precauciones de seguridad del sistema de presión se aplican a todos los rangos de presión. Se debe tener cuidado durante la comprobación para asegurarse de que todas las conexiones hidráulicas se han realizado de forma correcta y firme antes de aplicar presión. El personal debe utilizar protección ocular para evitar lesiones.

Pesos pesados

El levantamiento y desplazamiento de pesos pesados puede crear un entorno de riesgos de deformación e impacto. Se debe tener cuidado durante la comprobación para asegurarse de que las masas de peso se levantan de un modo que evite la extralimitación o torsión, y que las masas no se caigan. El personal debe utilizar calzado de seguridad reforzado para evitar lesiones.

Equipo de protección del personal

Deben utilizar protección ocular y calzado de seguridad reforzado aprobados para los materiales y las herramientas que van a utilizar.

Símbolos utilizados en este manual

En este manual, una **Advertencia** identifica las condiciones y acciones que suponen peligro para el usuario. Una **Precaución** identifica las condiciones y acciones que pueden dañar el Pneumatic Deadweight Tester o el equipo bajo prueba.

Los símbolos que se usan en el DWT y en este manual se explican en la tabla 1-1.

Tabla 1-1. Símbolos

Símbolo	Descripción
~	CA (corriente alterna)
⏚	Conexión a tierra.
⚠	Información importante: consulte el manual
♻	No se deshaga de este producto utilizando los servicios municipales de recolección de desechos sin clasificar. Para obtener información sobre el reciclado, visite el sitio Web de Fluke.

Principio de funcionamiento

Los calibradores de pesos muertos son el principal estándar para medir la presión. A través del sistema de pistón-medidor, que consta de un conjunto de cilindro y pistón recubierto de precisión y montado en vertical, las masas de peso calibradas con precisión (Fuerza) se cargan en el pistón (Área), que sube libremente dentro de su cilindro. Estos pesos equilibran la fuerza ascendente creada por la presión dentro del sistema.

$$PRESSURE = \frac{FORCE}{AREA}$$

Cada peso se marca con el número de serie del calibrador y se mide la presión al colocarlo en un pistón flotante y giratorio correctamente. La presión total medida es la suma de los pesos más la estructura que porta el peso del pistón.

Cuando la presión del gas del sistema se equilibra con la fuerza combinada descendente del pistón y los pesos, el pistón y los pesos flotarán de forma libre y el sistema quedará equilibrado.

El diseño de una unidad de pistón-cilindro (PCU) colocada en un calibrador de pesos muertos permite una distancia de separación muy pequeña entre el pistón y el cilindro. Ésta es necesaria para permitir que el gas pase entre los componentes, de forma que deje una película lubricante y se evite el contacto entre los metales.

Especificaciones de funcionamiento y almacenamiento

En la tabla 1-2 se enumeran los rangos de temperatura y humedad relativa para el funcionamiento y almacenamiento del calibrador de pesos muertos.

Tabla 1-2. Rangos de temperatura y humedad relativa para el DWT

	Funcionamiento	Almacenamiento
Temperatura	18 °C a 28 °C 64 °F a 82 °F	10 °C a 50 °C 50 °F a 122 °F
Humedad relativa (sin condensación)	20 % a 75 %	0 % a 90 %

Correcciones ambientales

El DWT se ha calibrado en la gravedad, temperatura y densidad del aire que se indica en el certificado.

Se proporcionan ecuaciones y factores en el certificado para realizar un ajuste si hay cualquier variación en estas condiciones ambientales.

Gravedad

La gravedad varía considerablemente según la ubicación geográfica y lo mismo ocurrirá con la lectura del calibrador de pesos muertos.

Debido al cambio significativo de gravedad en todo el mundo (0,5%), asegúrese de que el calibrador se ha fabricado según su gravedad local o que ha aplicado la corrección de la gravedad calibrada.

Ejemplo:

Gravedad calibrada del calibrador de pesos muertos	980.665 cm/s ² (980,665 cm/s ² es la gravedad estándar internacional)
Gravedad en el lugar	981,235 cm/s ²
Presión indicada	250 psi

$$TRUE PRESSURE = \frac{981.235}{980.665} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 250.1453 \text{ psi}$$

La capacidad para determinar el valor de gravedad local dependerá de los datos disponibles en el país en el que se va a utilizar el instrumento. Algunos países tienen organizaciones de sondeo/asignación geográfica/geológica que ofrecen los datos rápidamente. Si no es así, el laboratorio nacional de metrología del país en cuestión podrá recomendar una fuente de información adecuada.

Temperatura y densidad del aire

Las variaciones de temperatura y densidad del aire son menos importantes que las de gravedad.

Es necesario corregir las variaciones para cuando se requiera la máxima precisión.

Ejemplo de variación de temperatura:

Temperatura calibrada del calibrador de pesos muertos 20 °C

Temperatura de funcionamiento 24 °C

Porcentaje de cambio por °C 0,002%

Presión indicada 250 psi

$$TRUE PRESSURE = 250 + (20 - 24) \times \frac{0.002}{100} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 249.98 \text{ psi}$$

Cabeza fluida

En este modelo concreto de calibrador de pesos muertos, la estructura del pistón está lubricada con líquido, por lo que la varianza en el nivel de fluido en la cámara del pistón afectará a la presión en el sistema.

El calibrador de pesos muertos se ha fabricado con una altura media de fluido en relación a la parte inferior del pistón en su posición intermedia de funcionamiento.

El cambio de presión como resultado de las variaciones en el nivel de fluido relativo, durante el funcionamiento normal, no excederá:

0,0055 psi / 0,00038 bares para sistemas lubricados con aceite.

0,0118 psi / 0,00082 bares para sistemas lubricados con Krytox GPL101.

El nivel de fluido no se ve durante el funcionamiento, por lo que no se puede verificar la altura exacta. Sin embargo, para garantizar la máxima precisión, rellene la cámara hasta el límite superior y, a continuación, utilice el sistema. En estas condiciones, el nivel de fluido estará 4,5 mm por encima de la media calculada.

Si se encuentra en este nivel, puede reducir la presión:

0,0055 psi / 0,00038 bares en el caso de aceite.

0,0118 psi / 0,00082 bares en el caso del lubricante Krytox GPL101.

El cambio en la altura del fluido por minuto a presión máxima para los 2 mm iniciales suele ser de 0,01 mm, lo que equivale a:

0,000012 psi / 0,0000008 bares en el caso de aceite.

0,0000262 psi / 0,0000018 bares en el caso del lubricante Krytox GPL101.

El cambio en la altura del fluido por minuto a presión máxima después de los 2 mm iniciales se reducirá normalmente a 0,005 mm, lo que equivale a:

0,000006 psi / 0,0000004 bares para sistemas lubricados con aceite.

0,0000131 psi / 0,0000009 bares para sistemas lubricados con Krytox GPL101.

Para garantizar que se mantiene la precisión, el pistón y los pesos se deben conservar limpios y sin daños.

Capítulo 2

Preparación

Preparación

El calibrador de pesos muertos se debe instalar en un banco de trabajo plano y estable o en una superficie similar.

Nivele el calibrador mediante las cuatro patas ajustables con el nivel de burbuja de aire adjunto a la placa superior.

Conexión al suministro de presión externo

Las roscas de montaje del puerto de conexión del panel posterior del instrumento son de tipo NPT ¼. El suministro de presión debe estar limpio y seco: se recomienda una botella de gas comprimido (nitrógeno o aire de calidad para el instrumento) que incluya un regulador de presión. Sólo se deben utilizar líneas neumáticas (compresor) de fábrica si el instrumento está equipado con una serie de filtros para garantizar que el suministro sea limpio y seco.

El suministro de presión externo se debe regular, bien en el rango máximo del calibrador de pesos muertos, o bien un 10% por encima de la presión máxima necesaria, el valor que sea más bajo.

Advertencia

Se debe tener mucho cuidado al utilizar un calibrador de pesos muertos neumático, ya que cualquier contaminación presente en el sistema disminuirá el rendimiento y producirá un DAÑO IRREPARABLE eventual a las PCU.

No presurice en exceso el calibrador de pesos muertos.

Para evitar que se dañe el instrumento, el operador debe garantizar que cualquier dispositivo bajo prueba (DUT) esté limpio y seco antes de conectarlo al puerto de calibración. Si no se sabe si el DUT está limpio, se puede montar un colector de impurezas/humedad, modelo P5532, en el puerto de calibración del calibrador de pesos muertos. Esto evitará que las partículas de suciedad o las gotas de humedad presentes en el DUT pasen al sistema del calibrador de pesos muertos (consulte el capítulo 8, Equipo auxiliar).

Conexiones

Ajuste el dispositivo bajo prueba al puerto de calibración a través del método descrito a continuación:

Precaución

Asegúrese de que todos los dispositivos están limpios y sin contaminación por dentro antes de conectarlos al calibrador.

La contaminación de partículas puede dañar las sensibles estructuras de los pistones, los asientos de válvula y bomba de tornillo.

Para evitar la contaminación cruzada procedente de otros fluidos y proteger al sistema de partículas, se recomienda el uso del separador de líquidos 5521M (consulte el capítulo 9, Equipo auxiliar).

⚠ Advertencia

NO utilice la cinta de teflón/PTFE en estas conexiones, ya que se impediría el correcto sellado. El sistema de sellado del adaptador de medición está diseñado para un sellado de apretado manual de hasta 20.000 psi/1.400 bares (no se requieren tuercas o herramientas similares). Apretar en exceso puede dañar las roscas o las superficies de sellado.

Antes de realizar la conexión, asegúrese de que hay una junta tórica colocada en el puerto de calibración.

Compruebe que la superficie de sellado del dispositivo que va colocar está limpia y no presenta daños, ya que los arañazos o abolladuras pueden formar conductos de fugas.

Nota

La rosca del puerto de calibración y la parte inferior de los adaptadores de medición se encuentran A IZQUIERDAS. El siguiente procedimiento detalla el método correcto para montar dispositivos a través de estos adaptadores.

1. Atornille el adaptador de medición adecuado completamente en el instrumento que va a calibrar.

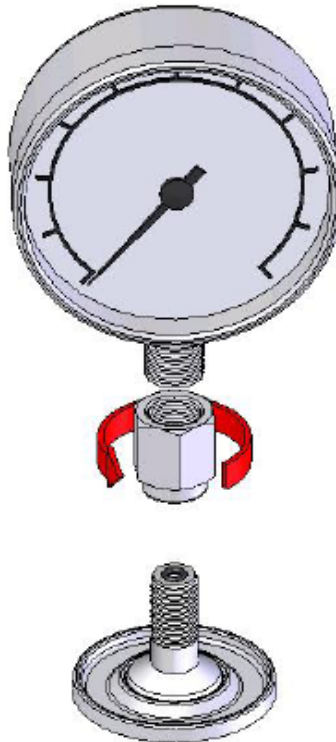


Figura 2-1. Atornillamiento del adaptador de medición

gmg01.bmp

2. Atornille la estructura en el SENTIDO CONTRARIO A LAS AGUJAS DEL RELOJ en el puerto de calibración.

Nota

El apretado a mano es suficiente. Asegúrese de que la cara inferior entra en contacto con la junta tórica en el puerto de calibración.

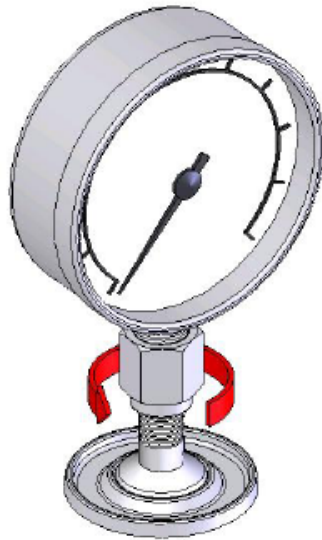


Figura 2-2. Realización de conexiones de presión

gmg02.bmp



Figura 2-3. No apretar en exceso

gmg03.bmp

3. Para ajustar la posición hacia delante, sujete el adaptador de medición y gire el instrumento en el SENTIDO CONTRARIO A LAS AGUJAS DEL RELOJ, de forma que mire hacia delante.

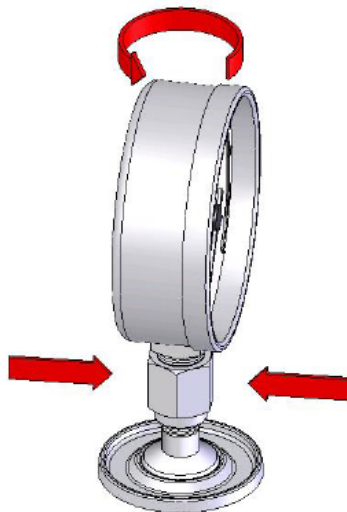


Figura 2-4. Ajuste de la posición de medición

gmg04.bmp

4. Sujete el instrumento con firmeza, mientras gira el adaptador de medición en el SENTIDO CONTRARIO A LAS AGUJAS DEL RELOJ hasta que encaje en la junta tórica.

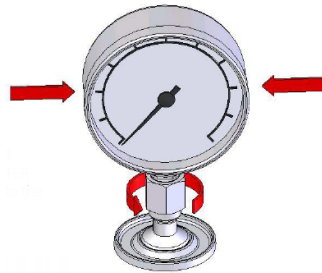


Figura 2-5. Modo de apretar el medidor

gmg05.bmp



Figura 2-6. No apretar en exceso

gmg06.bmp

Inserto del puerto de calibración

Para dispositivos con roscas de montaje NPT o BSP 1/8, el diámetro de la rosca se aproxima mucho al diámetro de sellado efectivo de la junta tórica colocada en el puerto de calibración.

Esto puede dificultar la consecución de un buen sellado. Al montar estos dispositivos, utilice el inserto del puerto de calibración (almacenado en el contenedor de sellos de repuesto), como se indica en la figura 2-7.

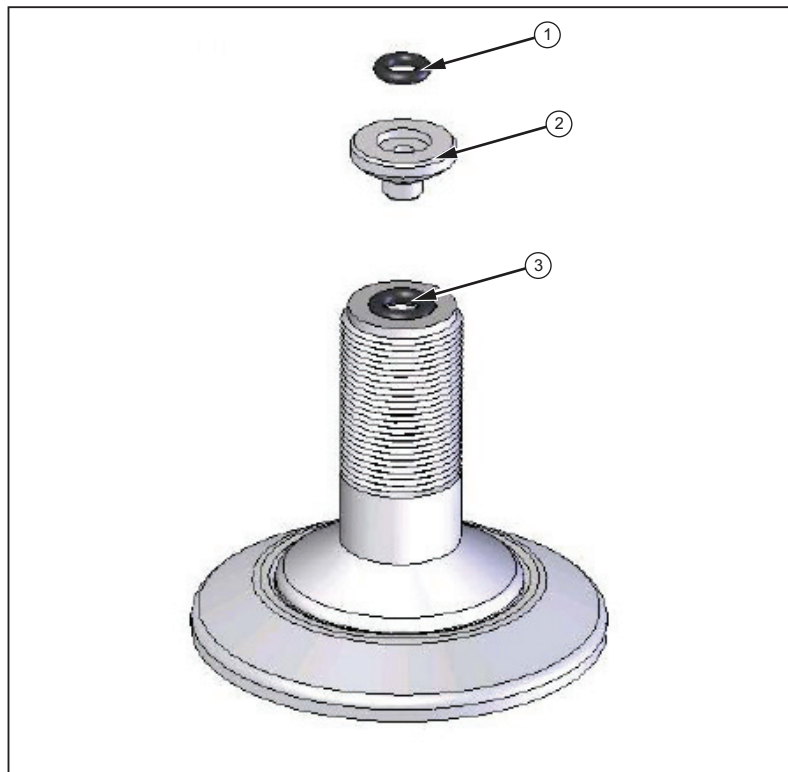


Figura 2-7. Inserto del puerto de calibración

gmg07.eps

Tabla 2-1. Lista de piezas del inserto del puerto de calibración

Elemento	Descripción	No. de pieza/modelo
1	Junta tórica	3865142
2	Inserto del puerto de calibración	3919892
3	Junta tórica	3883397

Para calibrar el medidor instalado en el panel con conexiones de presión en la parte posterior, utilice un adaptador de ángulo P5543 (consulte el capítulo 8, Equipo auxiliar).

Cebado de la PCU

Si el instrumento se va a cebar por primera vez después del drenaje para su almacenamiento/transporte, se aplican los siguientes puntos:

1. Extraiga la estructura de la PCU. Consulte el capítulo 5, Estructura de la PCU.
2. Retire el tapón de llenado.
3. Mediante la botella de llenado, rellene la cámara por el puerto superior hasta que el nivel de fluido llegue a la junta tórica de la PCU. Deje que transcurra el tiempo necesario para que el nivel de fluido se estabilice.
4. Continúe este procedimiento hasta que el nivel de fluido alcance la parte inferior del puerto del tapón de llenado. **NO LLENE EN EXCESO**. Si se llena demasiado, limpie el fluido derramado y deje que el puerto desagüe el fluido sobrante.
5. Vuelva a colocar el tapón de llenado.
6. Vuelva a colocar la estructura de la PCU.

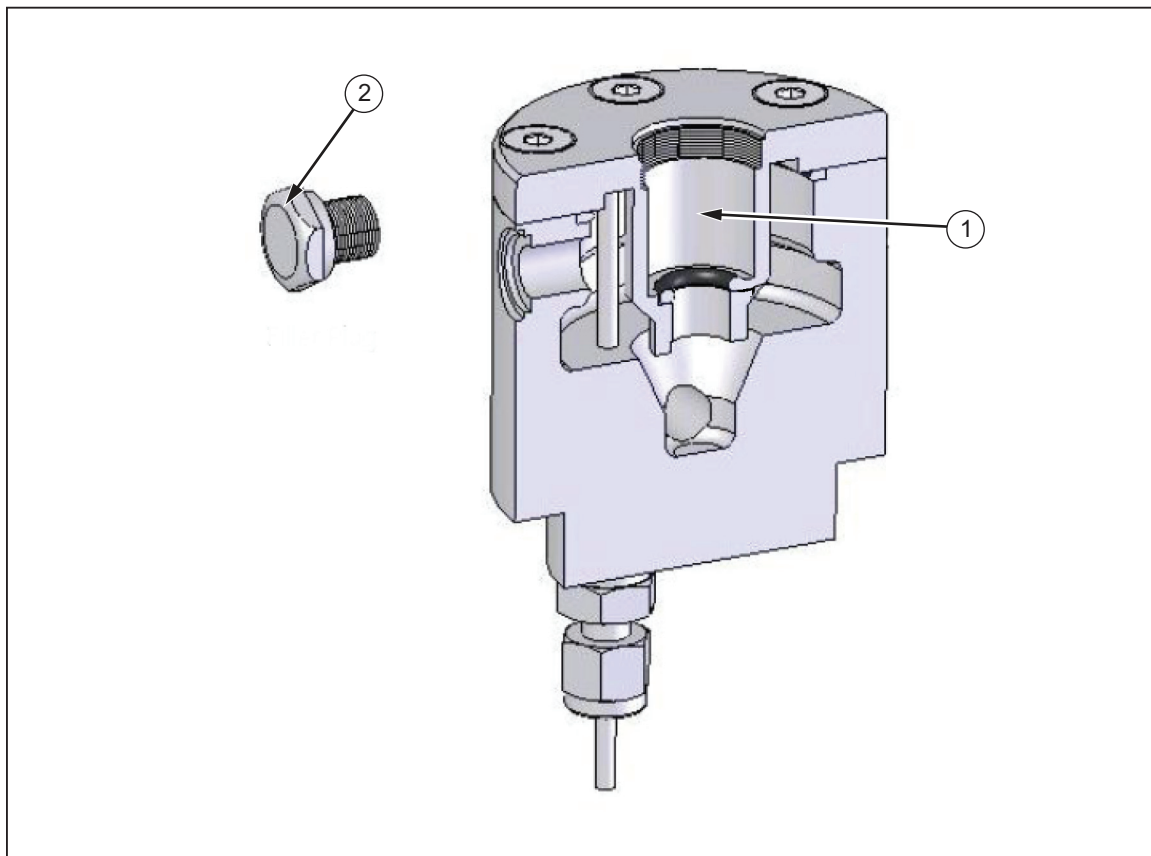


Figura 2-8. Vista de corte de la carcasa de la PCU

gmg08.eps

Capítulo 3

Funcionamiento

Introducción

El instrumento incluye un medidor de supervisión colocado en la placa superior del instrumento, para que actúe como guía para el operador y le indique la presión aproximada existente en el sistema.

1. Asegúrese de que las válvulas de admisión y escape están cerradas.
2. Gire la prensa de tornillo (en el sentido contrario a las agujas del reloj) hasta aproximadamente la mitad de su recorrido.
3. Seleccione los pesos necesarios y apílelos en la estructura del pistón. La presión medida es la suma de los pesos más el portador de peso/pistón.
4. Abra y cierre LENTAMENTE la válvula de admisión hasta que el pistón flote, con la cara inferior del peso más bajo nivelada con la muesca del indicador. Esta es la posición de flotación media de la PCU, que es la altura en la que se han realizado todas las correcciones internas en relación con a los datos de presión (parte superior del puerto de calibración).

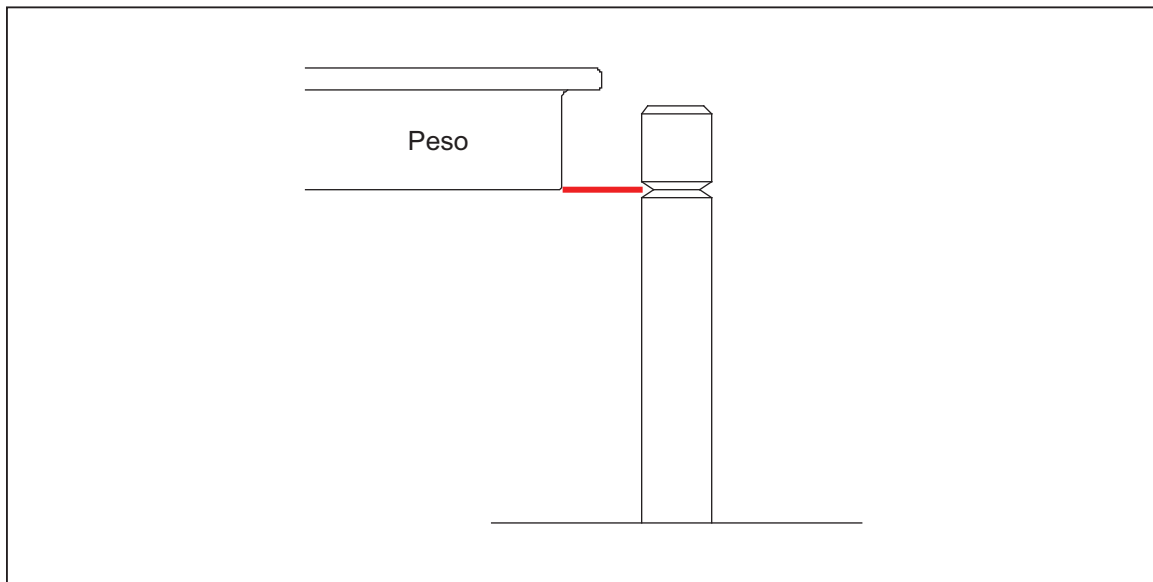


Figura 3-1. Indicador de altura de flotación

gmg09.eps

5. Si el pistón tiene una presurización excesiva (el pistón está apoyado en el límite de recorrido superior), para reducir la presión abra y cierre LENTAMENTE la válvula de escape hasta que el pistón flote libremente. La prensa de tornillo se puede utilizar para tener un control más preciso. Gire hacia dentro (en el sentido de las agujas del reloj) para aumentar la presión o hacia afuera para disminuirla.

Nota

Con presiones bajas, puede ser necesario levantar manualmente el pistón para evitar que se "pegue", debido a la tensión de la superficie de la película de fluido que se forma entre la parte superior del cilindro y la parte inferior del portador de pesos.

6. Gire suavemente la pila de pesos en el sentido de las agujas del reloj, de tal forma que el giro se realice a entre 10 y 60 rpm aproximadamente. Evite las cargas laterales al girar los pesos. Para ello, coloque las palmas de las manos en cada lateral y "enrolle" la pila tirando en direcciones opuestas. Consulte la figura 3-2. **NO gire los pesos cuando el pistón se encuentre contra los límites superior o inferior de recorrido.**
7. Espere un momento a que el sistema se estabilice antes de realizar alguna medición, especialmente después de realizar grandes cambios en la presión del sistema.
8. Para el siguiente punto de calibración mayor, repita el procedimiento a partir del paso 3 indicado anteriormente.
9. Para medir las presiones de reducción, retire los pesos necesarios y, mediante la apertura y el cierre de la válvula de escape, reduzca LENTAMENTE la presión del sistema hasta que el pistón flote para, a continuación, girar en el sentido de las agujas del reloj, como se indica anteriormente.
10. Para despresurizar el sistema, abra LENTAMENTE la válvula de escape, ya que una despresurización repentina hará que la pila de pesos caiga rápidamente, lo que podría dañar la estructura del pistón.
11. Retire los pesos del pistón.
12. El nivel de fluido se debe comprobar y mantener de forma periódica según corresponda (en función del uso). **Procure siempre que el sistema esté totalmente despresurizado antes de retirar el tapón de llenado.** Retire el tapón de llenado y llene con más fluido con la botella de llenado, hasta que el fluido llegue a la parte inferior del puerto de llenado. A continuación, vuelva a colocar el tapón.

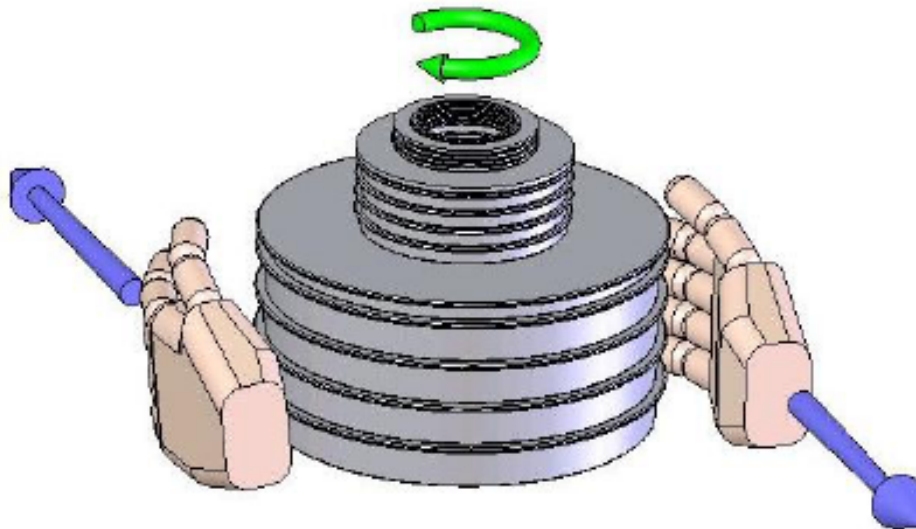


Figura 3-2. Rotación de pesos

gmg10.bmp

Capítulo 4

Calibración en unidades de presión diferentes

Introducción

El calibrador de pesos muertos se puede utilizar para calibrar en unidades de presión diferentes a través alguno de los dos métodos:

Pesos de conversión

Se puede proporcionar un conjunto de pesos de conversión, marcado en la unidad de presión necesaria, y se puede ajustar a la masa correcta para su uso con los pistones existentes.

El conjunto incluye, si se aplica, una tabla del portador de peso de baja presión de sustitución y un aro del portador de peso de alta presión. Estos elementos se cambian simplemente para los elementos originales cuando se utilizan pesos de conversión. La calibración se lleva a cabo como se ha descrito anteriormente, con incrementos de presión lógicos a través del rango de funcionamiento, evitando la necesidad de realizar cálculos de conversión de unidad de presión.

Software

El software PressCal está disponible para su uso con calibradores de pesos muertos y permitirá a los usuarios aplicar todas las correcciones necesarias (p. ej., gravedad local, temperatura, carga hidrostática debida a la presión, etc.) para mejorar la precisión de la medición de presión del instrumento.

Permitirá la calibración en cualquiera de las 12 unidades de presión diferentes, mediante el conjunto de pesos existentes.

Capítulo 5

Mantenimiento y servicio

Introducción

Precaución

La estructura de pistón/cilindro es la parte más importante y sensible del calibrador de pesos muertos. Para mantener la precisión, el pistón se debe deslizar siempre libremente en el cilindro y el suministro de gas debe permanecer limpio y seco.

Las figuras de las siguientes páginas detallan los componentes de cada estructura, junto con los números de pieza relevantes. Cuando aparece "Espec." como número de pieza, esto indica que este componente concreto varía con la especificación del calibrador de pesos muertos y que se relaciona normalmente con otros componentes de una estructura con fines de sustitución.

Hay disponible un kit de sellado de sustitución para los instrumentos tratados en este manual, número de pieza 3874964.

Estructura de la PCU

Desmontaje del pistón

1. Sujete el portador de peso (1) y levante el pistón al máximo. Desatornille el retenedor del cilindro (5) y levante la estructura de la PCU para extraerla.
2. Afloje el tornillo de fijación (2) dos vueltas y retire el portador de pesos (1).
3. Extraiga el retenedor del cilindro y retire con cuidado el pistón del cilindro.

Limpieza del pistón

4. Utilice un paño absorbente o de un tejido sin hilos, no abrasivo y que no deje pelusa. Sujete el pistón por el extremo "delantero" más largo y frote el paño para atrás y para adelante por toda su longitud.
5. Para eliminar todas las señales de contaminación, se puede limpiar el pistón con un disolvente adecuado.
6. Después de sacarlo del disolvente, utilizando un paño NUEVO, repita el procedimiento de limpieza del paso 4.
7. Coloque el pistón cuidadosamente sobre un paño NUEVO, donde no se dañe mientras se limpia el cilindro.

Precaución

Nunca toque la superficie de trabajo de un pistón limpio con los dedos descubiertos. La grasa natural de la piel puede hacer que el pistón y el cilindro se peguen.

8. Limpie cualquier resto de impurezas o humedad de las superficies exteriores del cilindro (3).

9. Enrolle un paño NUEVO en una varilla cónica del tamaño adecuado. Meta el paño por el orificio del cilindro mientras lo gira. Asegúrese de que el paño está apretado dentro del orificio para eliminar la suciedad y la contaminación.
10. Repita el paso 9 con un paño NUEVO, pero partiendo del extremo opuesto del cilindro.
11. Sumerja el cilindro en un disolvente limpio adecuado.
12. Después de sacarlo del disolvente, utilizando un paño NUEVO, repita el procedimiento de limpieza de los pasos 9 y 10.

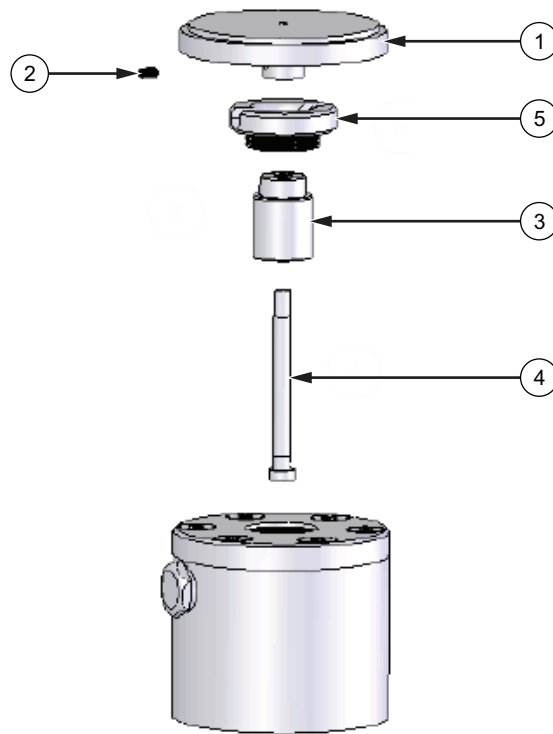
Reensamblaje del pistón

13. Mientras sujeta el pistón por el extremo "delantero" más largo, sumerja el otro extremo en un contenedor de fluido de trabajo limpio y transfíralo al orificio de la parte inferior del cilindro. Deje que el fluido corra por el orificio. Repita esto 2 o 3 veces para asegurarse de que hay una película uniforme de fluido en el orificio del cilindro.
14. Introduzca con cuidado el pistón en la parte inferior del cilindro y empuje suavemente (normalmente, el pistón se deslizará libremente por él debido a su propio peso).
15. **NUNCA FUERCE EL PISTÓN EN SU CILINDRO O SE PRODUCIRÁN DAÑOS.**
16. Si se nota resistencia, vuelva a limpiar el pistón, el cilindro o ambos. Si, tras repetir la limpieza, el pistón no se desliza libremente dentro del cilindro, puede haberse producido un daño permanente. En tal caso, se deben devolver las piezas a la fábrica para que las evalúen o sustituyan.
17. Coloque el retenedor del cilindro sobre el pistón y colóquelo sobre el borde escalonado del cilindro.
18. Asegúrese de que el portador de peso (1) está limpio (especialmente el orificio de montaje central) y colóquelo en el extremo en entrante del pistón. Apriete con el tornillo de fijación. No apriete demasiado.
19. Atornille con cuidado la estructura en el instrumento, asegurándose de que el sello de la PCU del interior de la carcasa está limpio, no presenta daños y se ha reajustado correctamente.

Estructura de la PCU de sustitución

⚠ Precaución

El pistón y el cilindro están emparejados en una sola estructura, que se calibra y se ajusta según una cifra de masa calculada. Si, por algún motivo, el pistón o el cilindro resultan dañados, es necesario sustituir toda la estructura. La estructura de sustitución consta de los siguientes componentes: números de elementos del 1 al 4.



gmg11.eps

Figura 5-1. Estructura de la PCU

Tabla 5-1. Lista de piezas de la estructura de la PCU

Elemento	Descripción	No. de pieza/modelo
1	Portador de peso	Espec.
2	Tornillo de fijación	3910313
3	Cilindro	Espec.
4	Pistón	Espec.
5	Retenedor del cilindro	3919216

Secado del fluido de la PCU

Nota

Para evitar la contaminación del sistema neumático, se debe secar el fluido lubricante de la PCU de su carcasa antes de empezar a realizar cualquier procedimiento de mantenimiento que conlleve cambiar el instrumento de su posición horizontal. Entre estos procedimientos se incluye el empaquetar el instrumento para su almacenamiento o envío.

1. Para despresurizar el sistema, abra lentamente la válvula de escape.
2. Desconecte cualquier DUT del puerto de calibración.
3. Coloque un paño o pañuelo de papel absorbente en la base de la carcasa de la PCU.
4. Desenrosque el tapón de vaciado de la parte inferior y posterior de la carcasa para que salga el fluido.
5. Para aumentar la velocidad del flujo, desenrosque el tapón de llenado de la parte superior izquierda de la carcasa.

6. Para garantizar que se vacía todo el fluido, desenrosque el retenedor del cilindro y retire la estructura de la PCU.
7. Desatornille los 6 tornillos y retire el soporte del cilindro.
8. Limpie con cuidado todos los restos de fluido que queden en el interior de la carcasa de la PCU.
9. Asegúrese de que no haya ninguna contaminación por partículas dentro de la carcasa. A continuación, vuelva a colocar el soporte del cilindro y los tornillos, fijándose en que la junta tórica vuelva a ajustarse correctamente.
10. Vuelva a ajustar con cuidado la estructura de la PCU y fije con el retenedor del cilindro.

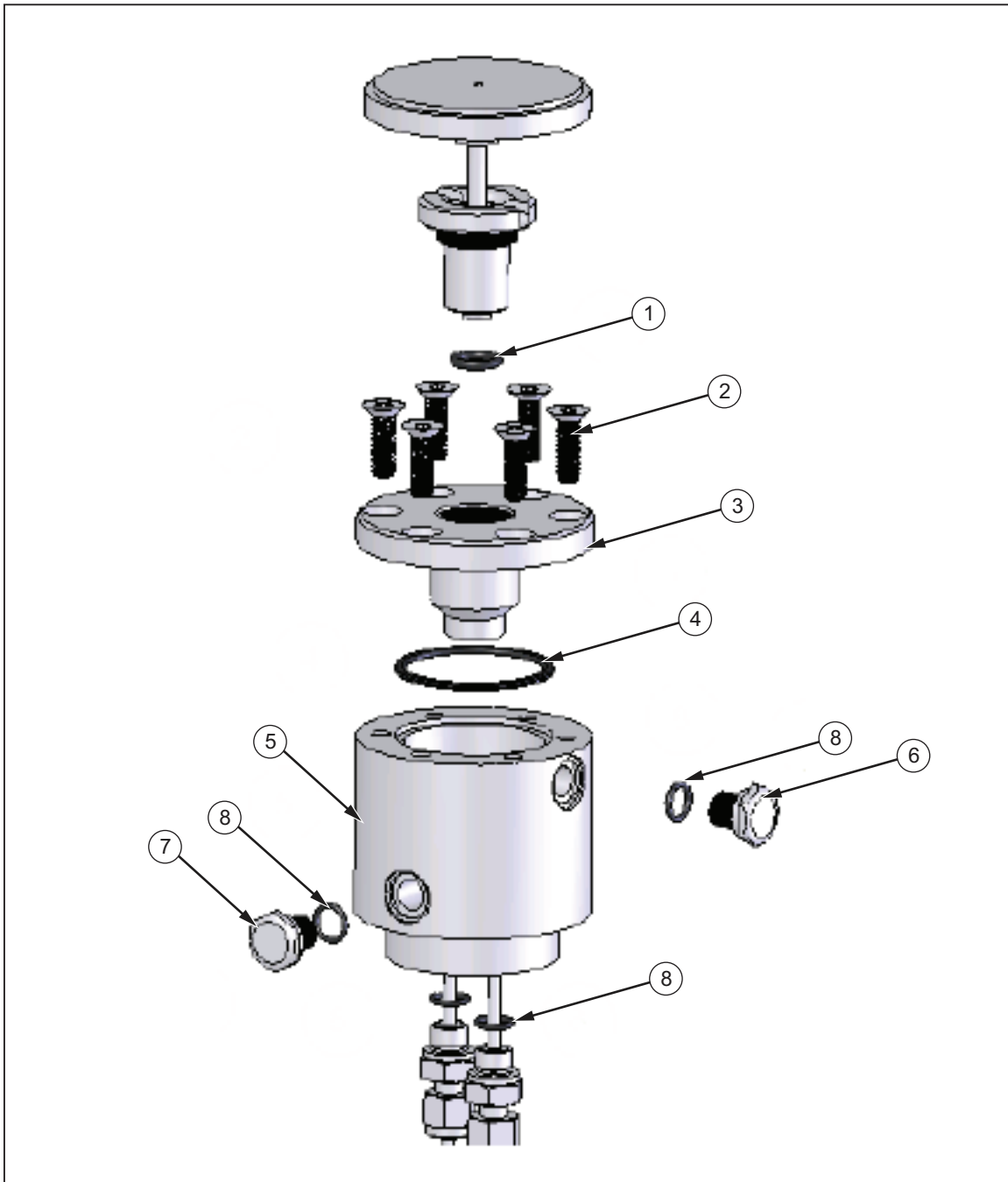


Figura 5-2. Estructura de la carcasa de la PCU

gmg12.eps

Tabla 5-2. Lista de piezas de la estructura de la carcasa de la PCU

Elemento	Descripción	No. de pieza/modelo
1	Aro tórico	3867582
2	Tornillo	3910035
3	Soporte del cilindro	3919202
4	Aro tórico	3867594
5	Carcasa de la PCU	3867582
6	Tapón de llenado	3919233
7	Tapón de vaciado	3919233
8	Aro tórico	3867575

Extracción de la placa superior

Nota

Para realizar procedimientos de mantenimiento en el sistema neumático, primero hay que extraer la estructura de la placa superior de la carcasa del instrumento.

1. Para despresurizar el sistema, abra lentamente la válvula de escape.
2. Desconecte cualquier DUT del puerto de calibración.
3. Seque el fluido lubricante de la PCU como se describe anteriormente en el capítulo 5, Secado del fluido de la PCU.
4. Retire los recorridos del cabrestante del buje de la prensa de tornillo.
5. Saque los 4 tornillos de la placa superior del instrumento (1 en la mitad de cada borde).

Precaución

La placa superior se conectará a la carcasa del instrumento mediante el tubo que llega al distribuidor de suministro externo, por lo que debe tener cuidado al levantar la placa para evitar que se dañen esas conexiones.

6. Sujete la estructura de la placa superior por el puerto de calibración e incline la placa, de modo que se levante el borde posterior, pero el borde delantero permanezca en contacto con la carcasa del instrumento.
7. Deslice la placa superior hacia la parte posterior hasta que el buje de la prensa de tornillo esté alejado del filo delantero de la carcasa del instrumento.
8. Levante con cuidado la placa superior para ver la conexión de admisión desde el distribuidor de suministro externo (montado sobre el panel posterior de la carcasa).
9. Desconecte el tubo y levante la placa superior para separarla de la carcasa.

Precaución

Cuando maneje la estructura de la placa superior, es buena idea quitar las estructuras del pistón para evitar que se dañen accidentalmente.

Nota

La sustitución es simplemente a la inversa del procedimiento anterior.

Prensa de tornillo

1. Desatornille la tuerca de unión larga (justo detrás del buje interno) de la estructura de la prensa de tornillo.
2. Saque la estructura del tornillo de avance del tambor (5), teniendo cuidado de no dejar caer la estructura de la tuerca (9).
3. El anillo blanco anti-extrusión (8) es una espiral de PTFE y se puede extraer desenrollándolo de la tuerca.
4. Al extraer el sello de la tuerca (7), tenga cuidado de no utilizar ninguna herramienta que tenga un borde afilado que pueda arañar las superficies de la tuerca. De lo contrario, tendrá fugas cuando se vuelva a colocar.
5. El sello de la tuerca de repuesto se puede aflojar sobre la parte frontal de la tuerca y en la muesca.
6. De igual modo, el anillo anti-extrusión se puede "enrollar" en la muesca de la tuerca, detrás del sello de la tuerca.
7. Si es necesario extraer el tambor (5), se debe aflojar la contratuerca (4) aproximadamente $\frac{1}{2}$ de vuelta. El tambor ya se puede desatornillar de la estación de calibración (2).

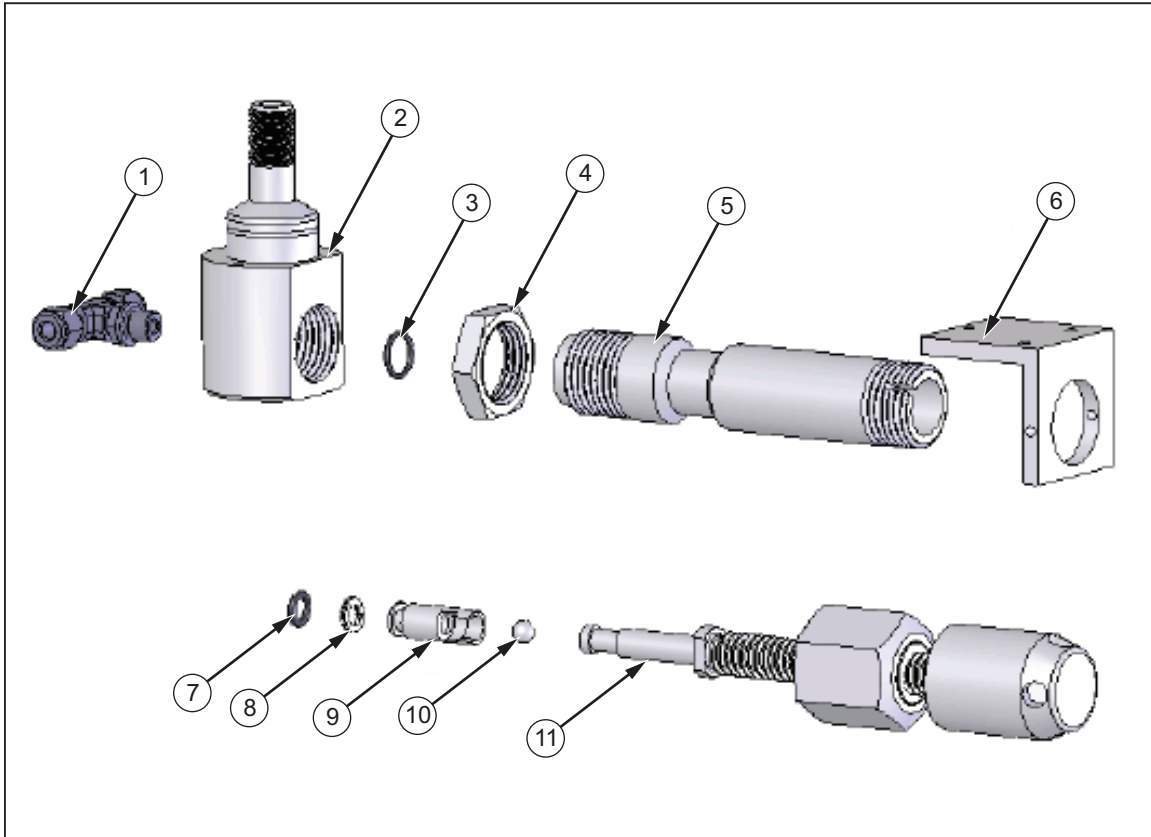
Nota

A menudo resulta más fácil extraer el soporte del tambor (6) para permitir un mayor movimiento (extraiga los dos tornillos de la parte superior de la placa superior).

8. Antes de reajustar el tambor, asegúrese de que el sello del tambor (3) está situado correctamente en el orificio ensanchado de la parte frontal del tambor. Atornille el tambor completamente en la estación de calibración y fíjelo con la contratuerca.
9. Vuelva a alinear el soporte del tambor (si se ha extraído) y fíjelo a la placa superior con los 2 tornillos.
10. Asegúrese de que la estructura de la tuerca está situada correctamente al final de la estructura del tornillo de avance. Introduzca con cuidado la tuerca en el extremo abierto del tambor, asegurándose de que no se inclina al introducir el tambor.
11. Empuje la estructura del tornillo de avance completamente en el tambor, asegurándose de que la llave de la tuerca se sitúa correctamente en la ranura del tambor.
12. Vuelva a apretar la tuerca de unión del tambor.

Precaución

Si la estructura del tornillo de avance muestra signos de uso excesivo, es muy probable que los componentes asociados también estén desgastados; por lo tanto, la estructura de la prensa de tornillo está disponible como pieza de repuesto. Consulte los diagramas para saber los números de pieza correspondientes.



gmg13.eps

Figura 5-3. Estructura de la prensa de tornillo

Tabla 5-3. Lista de piezas de la estructura de la prensa de tornillo

Elemento	Descripción	No. de pieza/modelo
1	Te	3867771
2	Puerto de calibración	3921414
3	Aro tórico	3864922
4	Contratuerca del tambor	3921438
5	Tambor	3921450
6	Soporte del tambor	3921492
7	Aro tórico	3867566
8	Anillo anti-extrusión	3919118
9	Tuerca	3919129
10	Bola	3917855
11	Estructura del tornillo de avance	3885994

Capítulo 6

Localización de averías

Giro/sensibilidad de la PCU insuficiente

Datos generales

Si el pistón no está libre, no lo gire, ya que puede dañarlo. Desmonte y limpie la estructura, como se describe en el capítulo 5, Estructura de la PCU.

Para comprobar la libertad de la PCU, abra la válvula de escape y sujete el portador de pesos. Levante el pistón en sentido vertical suavemente hacia arriba y hacia abajo. Debe deslizarse libremente en el cilindro. Si se nota algún tipo de resistencia, se debe limpiar inmediatamente.

Si el giro o la sensibilidad de una PCU que se ha limpiado recientemente se deterioran rápidamente, es probable que el fluido lubricante de la carcasa de la PCU se haya contaminado. Este fluido se debe secar. Además, hay que limpiar la carcasa de la PCU con cuidado y volverla a cebar con fluido limpio antes de realizar más calibraciones.

No se aplica presión al sistema

1. Asegúrese de que las válvulas de admisión y escape están cerradas.
2. Asegúrese de que esté presente y limpio el sellado en el puerto de calibración.
3. Compruebe que la cara del sellado del DUT no esté dentada o arañada y que contacte correctamente con el sello del puerto de calibración.
4. Procure que el suministro externo esté bien conectado y que funcione correctamente.
5. Asegúrese de que el DUT no tenga fugas.
6. Compruebe que el nivel de fluido sea correcto en la carcasa de la PCU.

Velocidad elevada de caída del pistón

El pistón siempre caerá lentamente debido a la pequeña fuga entre el pistón y el cilindro. Esta velocidad de caída nunca será tan rápida como para no poder realizar una lectura estable. Si la velocidad de caída es muy elevada:

1. Realice todas las comprobación de la sección "No se aplica presión al sistema".
2. Si se ha rellenado el fluido recientemente, o se ha retirado la PCU, puede que el aire atrapado estén saliendo más allá del pistón. Siga presurizando para que se establezca la velocidad de caída cuando el aire atrapado se haya eliminado.

Capítulo 7

Almacenamiento y transporte

Almacenamiento del instrumento

1. Desconecte el suministro de gas externo y despresurice el sistema. Para ello, abra lentamente tanto la válvula de admisión como la de escape.
2. Desconecte el suministro de gas externo.
3. Vuelva a colocar la tapa del instrumento, asegurándose de que las charnelas están ajustadas correctamente y fijela con abrazaderas alternas a los lados.
4. El instrumento se debe almacenar siempre en posición horizontal.

Transporte del instrumento

Para evitar que el sistema se contamine durante el envío/transporte del instrumento, SE DEBE secar el fluido de la carcasa de la PCU. Consulte el capítulo 5, Secado del fluido de la PCU.

Pesos

1. Empezando por los incrementos más grandes, apile todos los pesos adecuados en un estuche de pesos de madera.
2. Pase la varilla de rosca de la abrazadera de peso por el centro de la pila de pesos y sitúela en la base de la caja de pesos.
3. Fije los pesos atornillando la estructura de la abrazadera en el sentido de las agujas del reloj y asegurándose de que el borde escalonado del disco de sujeción se sitúa correctamente en el centro de la pila de pesos.
4. Cierre la tapa y fijela con topes en la parte delantera.

Advertencia

El conjunto de pesos es PESADO (puede ser de hasta 36 kg/80 libras por caja individual), por lo que debe tener cuidado al moverlo. Se deben utilizar ambas asas al levantar el conjunto para mantener la estabilidad y se recomienda realizarlo entre dos personas.

Capítulo 8

Equipo auxiliar

Colector de impurezas/humedad, P5532

En caso de que no esté seguro de que el instrumento que se va a calibrar está limpio por dentro, la adición del colector de impurezas/humedad P5532 evitará la contaminación y posibles daños en el calibrador de pesos muertos. Las partículas o la humedad que pueda haber presentes en el DUT caerán y quedarán atrapadas en la cámara de aluminio, que el operador puede comprobar de forma periódica.

La conexión superior reproduce el puerto de calibración del calibrador de pesos muertos, que permite el uso de adaptadores de medición estándar.



Figura 8-1. Colector de impurezas/humedad

gmg14.bmp

Adaptador de ángulo, P5543

Para calibrar medidores con la conexión de presión de la parte posterior (p. ej., medidores instalados en paneles) en su posición correcta, se debe utilizar un adaptador de ángulo. El adaptador de ángulo encaja directamente en la estación de calibración y la convierte mediante 90 grados, lo que permite utilizar adaptadores estándar.



Figura 8-2. Adaptador de ángulo

gmg15.bmp

Extractor/botador de la aguja indicadora, P5551

Para retirar y volver a colocar la aguja indicadora de un indicador de presión, utilice esta herramienta. Esta herramienta tiene un émbolo accionado por muelle para volver a colocar la aguja indicadora de forma rápida y consistente.



Figura 8-3. Extractor/botador de la aguja indicadora

gmg16.bmp