



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERIA EN MECATRÓNICA

MANUAL DE TÉCNICO

TEMA:

**“SISTEMA DE CONTROL DE PESO PARA LLENADO DE SACOS DE HARINA
DE 50 KG”**

AUTOR: LUIS GABRIEL ROSERO ROSERO

DIRECTOR: ING. COSME MEJÍA

IBARRA- ECUADOR

ABRIL- 2013

CONTENIDO

1. Mantenimiento del sistema neumático	3
1.1. Tratamiento del aire	3
1.2. Grasa utilizada en las juntas	3
2. Recomendaciones para el montaje de cilindros	4
3. Plan de mantenimiento preventivo de cilindros	6
4. Indicaciones para la realización de trabajos con los cilindros	7
4.1. Desarme de unidades	7
4.2. Limpieza de partes	8
4.3. Recambio de partes	8
4.4. Armado de unidades	8
4.5. Pruebas.....	9
5. Mantenimiento correctivo de cilindros: guía de detección y solución de fallas	10
6. Mantenimiento del gabinete de control.....	11

Manual Técnico del sistema de control de peso para llenado de harina de 50 kg.

1. Mantenimiento del sistema neumático

1.1. Tratamiento del aire

Se recomienda utilizar aire comprimido preparado (filtrado) para prevenir que las partículas de polvo, aceite y agua dañen las piezas internas de las bridas. El aire preparado está prefiltrado tras la compresión, deshidratado mediante secado en frío (presión del punto de condensación + 2°C) y luego limpiado en filtros muy finos. Las partículas mayores de 40 µm tendrían que retirarse mediante los filtros apropiados.

1.2. Grasa utilizada en las juntas

La grasa utilizada en todas nuestras bridas estándar es Klübersynth AR 34-402. Ésta es una grasa lubricante adherente para una gran variedad de velocidades de émbolo. Otras ventajas son la baja fuerza de arranque incluso después de largos periodos de parada y la baja tendencia al stick-slip en presencia de velocidades de pistón muy bajas.

En caso de aplicaciones especiales para altas temperaturas (EE-209), las juntas de Vitón se lubrican con la grasa Barrierta L55/1, grasa de larga duración para altas temperaturas.

Los dos tipos de grasa son de la marca Klüber Lubrication (). Para más información, rogamos consultar directamente al fabricante. Con cada Kit de Juntas (KJ-...) de repuesto Misati suministra también la cantidad suficiente de la correspondiente grasa para poder efectuar el cambio de las piezas correctamente.

Lubricación del equipo de aire

El aire comprimido preparado podrá ser lubricado o sin lubricar. En caso de optarse por aire lubricado, el aceite utilizado deberá ser de naturaleza mineral o sintética para prevenir problemas de incompatibilidades con las grasas usadas en las juntas.

Si tras utilizar aire lubricado durante un cierto tiempo se comienza a utilizar aire sin lubricar, las juntas pueden researse y cuartearse, perdiendo estanqueidad la brida.

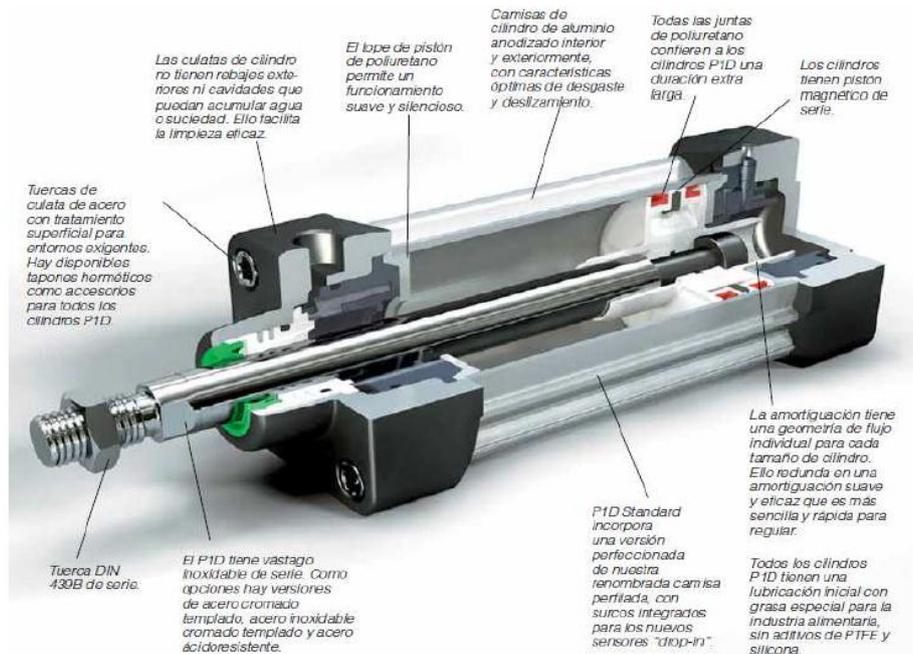


Figura 1.- Vista de corte de un cilindro neumático

2. Recomendaciones para el montaje de cilindros

1. Los cilindros neumáticos están diseñados para transmitir esfuerzos axiales. La presencia de esfuerzos radiales o laterales sobre los vástagos conducirán a un desgaste prematuro de las guarniciones y de sus guías, materializado en la ovalización del buje guía del vástago y del propio tubo del cilindro. Por lo tanto, deberán analizarse detenidamente los tipos de montaje más adecuados para cada aplicación a efectos de anular dichos esfuerzos.
2. Toda vez que se utilice un montaje basculante para el cilindro (en cualquiera de sus formas), deberá preverse un equivalente en el extremo del vástago. La combinación de montajes rígidos con basculantes resulta un contrasentido técnico que origina esfuerzos radiales sobre el vástago.
3. Cuando las oscilaciones puedan ser en más de un eje, son recomendables los montajes con rótula tanto para el cilindro como para su vástago. La combinación de montajes con rótula (universal) con montajes basculantes en un plano es también un contrasentido técnico que origina esfuerzos radiales.
4. Debe evitarse el montaje rígido del cilindro con el elemento a mover. En caso que sea inevitable, fijar suavemente el actuador y operarlo a baja presión de

modo que entre y salga libremente y pueda autoalinearse. Suplementar si fuera necesario y luego ajustar firmemente los tornillos de sujeción.

5. Cuando el cilindro sea de gran carrera y supere los valores máximos admisibles por pandeo, es recomendable guiar el vástago y preferentemente «tirar» de la carga en lugar de empujarla. El pandeo también origina esfuerzos radiales sobre el vástago.

6. Cuando se desplacen masas o el movimiento se realice a elevada velocidad, es recomendable el uso de cilindros con amortiguación. Si éstas fueran importantes, prever además amortiguadores hidráulicos de choque y topes positivos en la máquina.

7. Durante la puesta en marcha, debe asegurarse que los tornillos de regulación de las amortiguaciones no sean abiertos más de 1/2 vuelta, de modo de tener un exceso y no una falta de amortiguación. La calibración final se hará con la máquina en operación con la carga y velocidad definitivas.

8. Al montar un cilindro amortiguado, tener la precaución que los tornillos de registro de amortiguación queden en posición accesible.

9. Cuando se monten cilindros neumáticos en proximidades de grandes campos magnéticos, por ejemplo en máquinas donde se realicen tareas de soldadura, se deberá aislar al cilindro convenientemente para evitar tanto como sea posible la circulación de corrientes inducidas por el mismo. Consultar por mayores datos.

10. Suministrar aire con la calidad adecuada. El aire con impurezas y la deficiente lubricación acortan la vida útil de los cilindros neumáticos.

11. Las roscas de conexión son Gas cilíndricas. Tener especial cuidado al utilizar cañerías o accesorios con rosca cónica, pues pueden producir la rotura del elemento. Es recomendable utilizar conexiones con rosca cilíndrica de asiento frontal.

12. Las cañerías deberán estar limpias en su interior, evitando que restos de cinta o pasta de sellado puedan ser arrastrados al interior del cilindro. Es recomendable «soplar» las cañerías antes de conectar.

13. Al seleccionar un cilindro, considerar en cada caso las carreras definidas como standard como selección de preferencia. Este hecho influirá en el plazo de entrega y facilitará futuras reposiciones.

3. Plan de mantenimiento preventivo de cilindros

La vida de los cilindros neumáticos queda determinada por los kilómetros recorridos por el conjunto vástago y pistón. Por lo tanto en función de este parámetro se define un programa de mantenimiento preventivo. Los períodos de mantenimiento y la vida de los cilindros son afectados también por la calidad del montaje (alineación y esfuerzos) y la calidad del aire (humedad y lubricación).

Pueden considerarse intervenciones por períodos semanales, cada 500 y cada 3000 km recorridos. Estipular por ejemplo controles visuales de fugas y alineamiento, regulación de amortiguaciones, desarmes parciales, limpieza de elementos y recambios preventivos de partes deterioradas. Utilice siempre Kits de Reparación MICRO originales. Para mayor información contactar a MICRO Capacitación. La conversión del período indicado en km a horas de funcionamiento de máquina puede establecerse para cada actuador en particular mediante la siguiente fórmula:

$$H=8.33 \times km / C \times N$$

Dónde:

H = Período de mantenimiento en horas

km = Período de mantenimiento en kilómetros

c = Carrera del cilindro expresada en metros

n = Frecuencia de operación del actuador (ciclos/minuto)

Los periodos indicados en el siguiente programa son aplicables a cilindros neumáticos correctamente montados y con suministro de aire limpio, seco y lubricado. El montaje inadecuado o la mala calidad del aire pueden reducir notablemente la vida útil de los cilindros, en consecuencia, reducir los periodos de mantenimiento requeridos.

Frecuencia	Tarea	Notas
Semanalmente.	<ul style="list-style-type: none"> • Control general de fugas en el propio cilindro y su conexionado. • Ajuste de alineación del montaje. • Regulación de amortiguadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar por ajuste todas las posibles fugas. • En caso de persistir, programar el reemplazo de guarnición correspondiente a la brevedad posible. • El montaje defectuoso y/o la inadecuada regulación de las amortiguaciones pueden conducir a un deterioro prematuro del actuador. • Asegurar que los movimientos puedan realizarse libremente sin ocasionar esfuerzos secundarios sobre el mismo. Es preferible sobreamortiguar ligeramente cada movimiento.
Cada 500 Km recorridos por el vástago.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarme parcial. • Limpieza y control de desgaste. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarmar hasta separar las partes esenciales (tensores, tapas, tubo y pistón con vástago). • No es necesario desarmar el conjunto vástago - pistón. • Lavar las partes. • Controlar el desgaste en pistones de amortiguado, buje guía, tubo, vástago y guarniciones. • Consultar la guía de detección de fallas cuando los desgastes sean irregulares y localizados. • Efectuar las correcciones del caso, a fin de eliminar las causas del irregular desgaste (básicamente, lubricación o montaje defectuoso). • Recambiar las partes en caso de ser necesario. • Lubricar, armar y probar el funcionamiento.

Tabla 1.- Plan de mantenimiento preventivo

4. Indicaciones para la realización de trabajos con los cilindros

4.1. Desarme de unidades

La tarea de desarme debe encararse «en banco», por lo que la unidad debe ser retirada de la máquina. Antes de iniciar su desconexión, se debe interrumpir el suministro de aire a fin de evitar accidentes o rotura. Todas las partes son removibles con herramientas comunes de taller. Utilizar en cada caso la más adecuada.

Cuando se utilice morsa de sujeción, ésta debe ser provista de cubremordazas de material blando a efectos de no dañar las partes del cilindro. Esta precaución debe acentuarse particularmente en el caso de sujeción de vástagos. Bajo ningún concepto debe sujetarse al cilindro por el tubo, ya que una pequeña deformación radial del mismo lo inutilizaría o alteraría luego el normal funcionamiento. Es recomendable aflojar las tapas en forma cruzada. Cuando el desarme de partes ofrezca una excesiva resistencia, sugerimos recurrir al servicio técnico MICRO.

4.2. Limpieza de partes

El lavado de partes puede realizarse por inmersión en nafta, complementando con pincel o cepillo de limpieza y sopleteado con aire limpio y seco. Es conveniente repetir la operación varias veces hasta obtener una limpieza a fondo de las partes.

El uso de solventes o desengrasantes industriales queda limitado a aquellos que no contengan productos clorados (tricloroetileno o tetracloruro de carbono) o solventes aromáticos (thinner, acetona, tolueno, etc.). Estos compuestos son incompatibles con los materiales de bujes de amortiguado, anillo de fricción y guarniciones, produciendo el rápido deterioro de los mismos.

4.3. Recambio de partes

Es recomendable utilizar para el recambio, los repuestos legítimos MICRO. Cuando se reemplacen guarniciones elásticas, debe evitarse la excesiva deformación de las mismas durante el montaje. Es recomendable que los anillos O-ring sean deslizados hasta su posición y no «rolados». Ésto último elonga la parte interna de los mismos, modificando sus características. El montaje de ciertas guarniciones es flotante, esto es «no ajustado». Es normal que este tipo de guarnición quede casi suelta en su alojamiento. No debe suplementarse ni utilizar guarniciones de menor diámetro o mayor sección a efectos de lograr un ajuste.

4.4. Armado de unidades

Todas las partes deben estar perfectamente secas antes de iniciar el armado. Es conveniente lubricar previamente las superficies deslizantes y las

guarniciones utilizando grasa blanca neutra liviana (no fibrosa ni aditivada con litio) o compuestos comerciales siliconados livianos.

Los Kits de reparación incluyen la grasa aconsejada y necesaria, la que puede a su vez ser adquirida por separado.

Emplearlas cuando para el armado deban retenerse guarniciones en posición. Previamente armar el conjunto vástago-pistón. Ajustar firmemente este conjunto. Preensamblar luego el conjunto completo e iniciar su ajuste. Asegurar el correcto posicionado de guarniciones y juntas de tapa y tubo antes del ajuste final. Las tapas deben ajustarse en forma cruzada y progresiva, acompañando con pequeños movimientos del vástago para asegurar un mejor hermanado del conjunto. Todos los tensores deberán tener el mismo grado de ajuste. Antes del ajuste final verifique la correcta alineación entre las tapas delantera y trasera del actuador sobre una superficie plana.

4.5. Pruebas

Antes de reinstalar el cilindro en la máquina, realizar las siguientes pruebas:

- Estanqueidad: presurizar a 6 bar alternativamente ambas cámaras verificando estanqueidad de la cámara presurizada y ausencia de fugas por la boca de la cámara opuesta. Cuando se presurice la cámara delantera verificar además el sellado de la guarnición de vástago.
- Funcionamiento: con aire a baja presión (1 bar) verifique el suave desplazamiento en ambos sentidos del vástago, girando el mismo entre operaciones 90° manualmente.
- Amortiguaciones: cerrando totalmente los registros de amortiguación y presurizando las cámaras alternativamente a 6 bar, el vástago debe prácticamente detenerse y completar la parte final de su recorrido lentamente. Verificar estanqueidad por los tornillos de registro.

5. Mantenimiento correctivo de cilindros: guía de detección y solución de fallas

Anomalia	Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el cilindro de simple efecto actúa, fuga aire por la boca que se encuentra en la tapa del lado del resorte. • En la carrera impulsada por el resorte, el vástago se desplaza con dificultad o no completa su recorrido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuga por la guarnición del pistón (guarnición de pistón deteriorada). • Fuga a través del pistón (guarnición interna del pistón deteriorada). 	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar la guarnición del pistón. • Reemplazar la guarnición interna del pistón.
<ul style="list-style-type: none"> • En la carrera impulsada por el resorte, el vástago se desplaza con dificultad o no completa su recorrido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resorte de retorno roto o vencido. • Pistón trabado con suciedad debido a falta de limpieza, suministro de aire sucio o carencia de lubricación adecuada. • Tubo de cilindro deformado por golpe o aprieto exterior. • Ajuste desigual de los tensores. • Buje guía-vástago engranados por suciedad, oxidación del vástago, falta de lubricación o marcas de golpes sobre el vástago. • Desalineación de montaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar el resorte (*). • Limpiar, mejorar la calidad del aire suministrado y lubricar adecuadamente. • Aumentar la frecuencia de la limpieza. • Reemplazar tubo (*). • Uniformar el ajuste de tensores • Reemplazar el vástago y buje guía (*). • Mejorar la calidad del aire. • Lubricar adecuadamente. • Aumentar la frecuencia de la limpieza. • Revisar y corregir los defectos de montaje.
<ul style="list-style-type: none"> • El vástago se desplaza libremente pero con poca fuerza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presión insuficiente. • Presión en ambas cámaras del actuador. • Fugas excesivas por las tapas. • Fugas excesivas en las conducciones de alimentación • Fugas por el orificio de escape en la válvula de comando. • Guarniciones del pistón deterioradas o rotas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar y llevar al valor adecuado. • Error de conexionado. • Ajustar tensores y eventualmente reemplazar juntas de tapa y tubo. • Verificar y eliminar fugas. • Reponer cilindros. • Reemplazar aficiones del pistón.

(*). Encargar la reparación al servicio técnico del fabricante.

Anomalia	Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> Desgaste prematuro del buje guía de vástago. 	<ul style="list-style-type: none"> Suministro de aire sucio y falta de limpieza. Falta de lubricación. Desalineación del montaje (cargas radiales sobre el vástago). Melladuras en el vástago producidas por golpes (efecto de limado). Ambiente pulverulento: Se deposita polvo sobre el vástago y origina desgaste del buje y rayado del vástago. 	<ul style="list-style-type: none"> Reemplazar buje guía (*). Mejorar la calidad del aire y aumentar la frecuencia de limpieza. Reemplazar buje guía y lubricar adecuadamente. Reemplazar buje guía (*). Corregir defectos de montaje o modificar montaje. Reemplazar buje guía y vástago (*). Reemplazar buje guía y eventualmente vástago (*). Proteger vástago del polvo ambiental.
<ul style="list-style-type: none"> El vástago no completa totalmente la carrera. 	<ul style="list-style-type: none"> Tornillo de amortiguación totalmente cerrado. Topes externos del movimiento fuera de posición. Suciedad acumulada en pasaje regulado de amortiguación. Tubo deformado por golpe exterior. Desalineación de montaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Abrir tornillo registro de amortiguación. Regular topes externos. Limpiar pasaje regulado de amortiguación. Reemplazar tubo (*). Corregir montaje.

(*) Encargar la reparación al servicio técnico del fabricante.

Tabla 2.- Plan de mantenimiento correctivo y detección de fallas

6. Mantenimiento del gabinete de control

Para la revisión y mantenimiento de los equipos se debe regir en las hojas de datos de los fabricantes, a continuación se hace referente un manteniendo preventivo de los elementos del sistema eléctrico.

Tabla de equipos y tiempo para el mantenimiento de acuerdo al fabricante			
ITEM	Descripción	Tiempo de uso recomendado	Garantía por el fabricante
1	PLC LODO 12/24 RC	5 años	1 año
2	Módulo de expansión digital DM8	5 años	1 año
3	Módulo de expansión análogo AM2	5 años	1 año
4	Fuente de poder LOGO	5 años	1 año
5	Fuente de poder CPU	3 años	1 año
6	Circuito acondicionador de celda de carga	2 años	1 año

Lista de actividades y tiempos sugeridos para la ejecución del mantenimiento preventivo en el tablero	
Actividad	Periodo en que se debe realizar
Revisión del voltaje de fuentes a la entrada y salida	1 vez al año
Revisión de fusibles	1 vez al año
Pruebas de redundancia	1 vez al año
Revisión de luces indicadoras	1 vez al año

Tabla 3.- Plan de mantenimiento preventivo del tablero de control