

Cilindros en paralelo

OBJETIVO DEL EJERCICIO

- Describirá la operación de un circuito en paralelo;
- Describirá la secuencia de extensión de los cilindros en paralelo teniendo diferentes tamaños de diámetro interior;
- Sincronizará la extensión de los cilindros en paralelo utilizando una válvula de control de flujo no compensada.

DISCUSIÓN

Cilindros en paralelo

La Figura 3-11 muestra dos cilindros conectados en paralelo. Los extremos vástago y émbolo de un cilindro son conectados a los lados correspondientes del otro cilindro. Ya que estos cilindros son del mismo tamaño, el cilindro 1 se extenderá primero debido a que requiere que la **presión más baja mueva su carga**. Una vez que el cilindro se haya extendido, la presión del sistema se eleva al nivel requerido por el cilindro 2 para extenderse. Una vez extendido el cilindro 2, la presión del sistema se elevará ajustando la válvula de alivio.

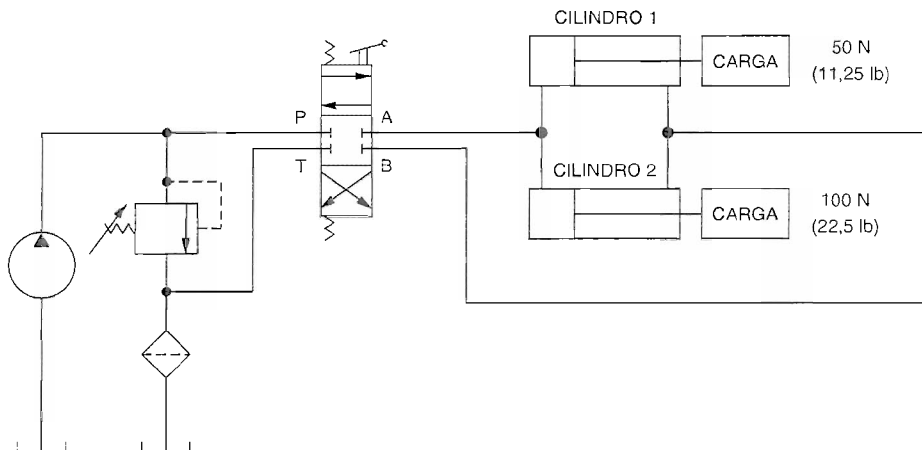


Figura 3-11. Cilindros conectados en paralelo.

Cilindros en paralelo

Sincronización de cilindros en paralelo

En teoría, dos cilindros conectados en paralelo podrían operar en sincronización si son de tamaño y carrera idénticos y son cargados equitativamente, ya que ambos reciben la misma razón de flujo de la fuente de alimentación hidráulica. Sin embargo en la práctica, fabricar dos cilindros o artículos exactamente idénticos es imposible. Existen siempre pequeñas diferencias en dimensiones, fricción interna, textura de superficie, fuga interna, etc.

Esto no significa que la sincronización de cilindros en paralelo sea imposible. Un método conocido de sincronización de cilindros en paralelo, llamado **yugo mecánico**, se muestra en la Figura 3-12. En este método, un yugo resistente se conecta uniendo los dos vástagos. El peso de las dos cargas es distribuida equitativamente entre los dos cilindros, de manera que los cilindros se extienden a la misma velocidad, aún si las cargas son de diferentes pesos.

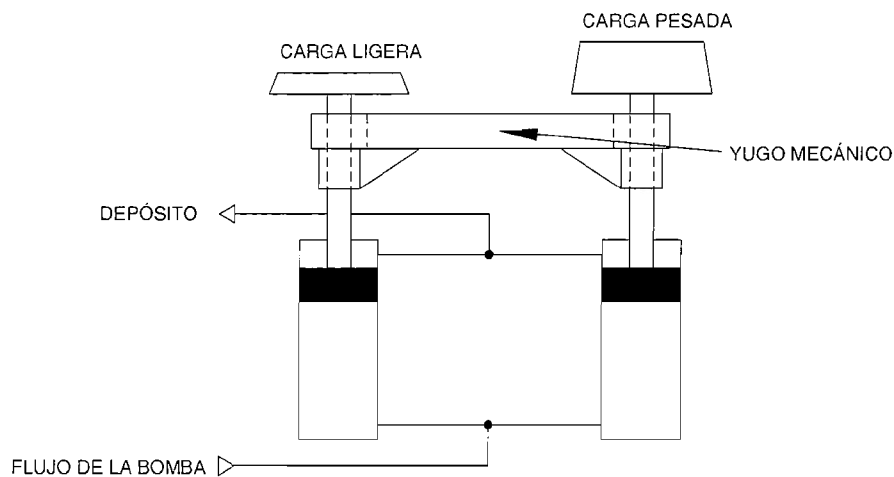


Figura 3-12. Sincronización de cilindros en paralelo utilizando un yugo mecánico.

Si la sincronización no es posible o práctica, los cilindros en paralelo pueden ser sincronizados aproximadamente, utilizando el método de la válvula de control de flujo no compensada. En este método, una válvula de control de flujo no compensada es conectada en serie con el cilindro requiriendo la presión más baja para moverse, con el fin de aumentar la resistencia de esta línea (trayectoria del circuito).

La Figura 3-13 muestra un ejemplo. Los cilindros 1 y 2 son del mismo tamaño, sin embargo el cilindro 1 requiere 1400 kPa en el extremo émbolo para levantar la carga ligera, mientras que el cilindro 2 requiere 3500 kPa en su extremo émbolo para levantar la carga más pesada. Una válvula de control de flujo no compensada, conectada en la línea del cilindro 1, es ajustada para crear una caída de presión adicional de 2100 kPa en esta línea, cuando el cilindro 1 se extiende. Ya que las presiones iguales de 3500 kPa (500 psi) son requeridas en cada línea del cilindro, el aceite de la bomba se dividirá igualmente entre las dos líneas, provocando que los cilindros se muevan al mismo tiempo y velocidad. Los cilindros operarán en conjunto para un número limitado de ciclos. Finalmente, perderá la sincronización,

Cilindros en paralelo

y la válvula de control de flujo no compensada tendrá que ser reajustada para sincronizarla nuevamente. También, las variaciones de carga causarán que los cilindros pierdan la sincronización, si la válvula de control de flujo es de tipo no compensada, debido a que el tipo de válvula no equilibra los cambios de presión en el sistema.

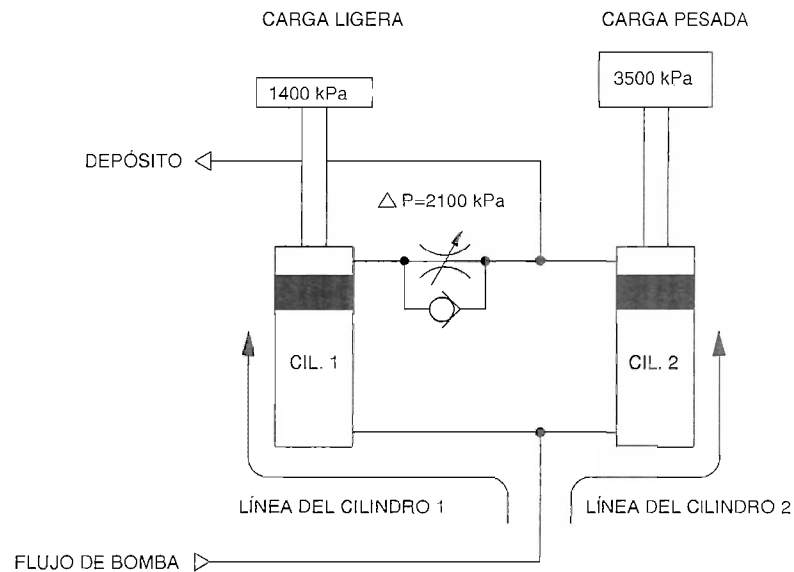


Figura 3-13. Sincronización de los cilindros en paralelo utilizando una válvula de control de flujo no compensada.

MATERIAL DE REFERENCIA

Para información detallada sobre la sincronización del cilindro, consulte el capítulo titulado Check Valves, Accumulators and Cylinders en el manual *Industrial Hydraulic Technology* de Parker-Hannifin.

Resumen del procedimiento

En la primera parte del ejercicio, conectará dos cilindros en paralelo, con un dispositivo de carga en el cilindro más grande. El dispositivo de carga será una válvula de control de flujo no compensada. Determinará cuál cilindro se mueve primero cuando una carga pesada es colocada en el cilindro más grande.

En la segunda parte del ejercicio, conectará la válvula de control de flujo no compensada al cilindro más pequeño. Determinará cuál cilindro se mueve primero cuando una carga pesada es colocada en el cilindro más pequeño. Luego sincronizará los dos cilindros y variará la secuencia de extensión, modificando el ajuste de la válvula de control de flujo no compensada.

Cilindros en paralelo

EQUIPO REQUERIDO

Consulte el cuadro de utilización del equipo, en el Apéndice A de este manual, para obtener la lista del equipo requerido para realizar este ejercicio.

PROCEDIMIENTO

Cilindros en paralelo

- 1. Conecte el circuito mostrado en la Figura 3-14.

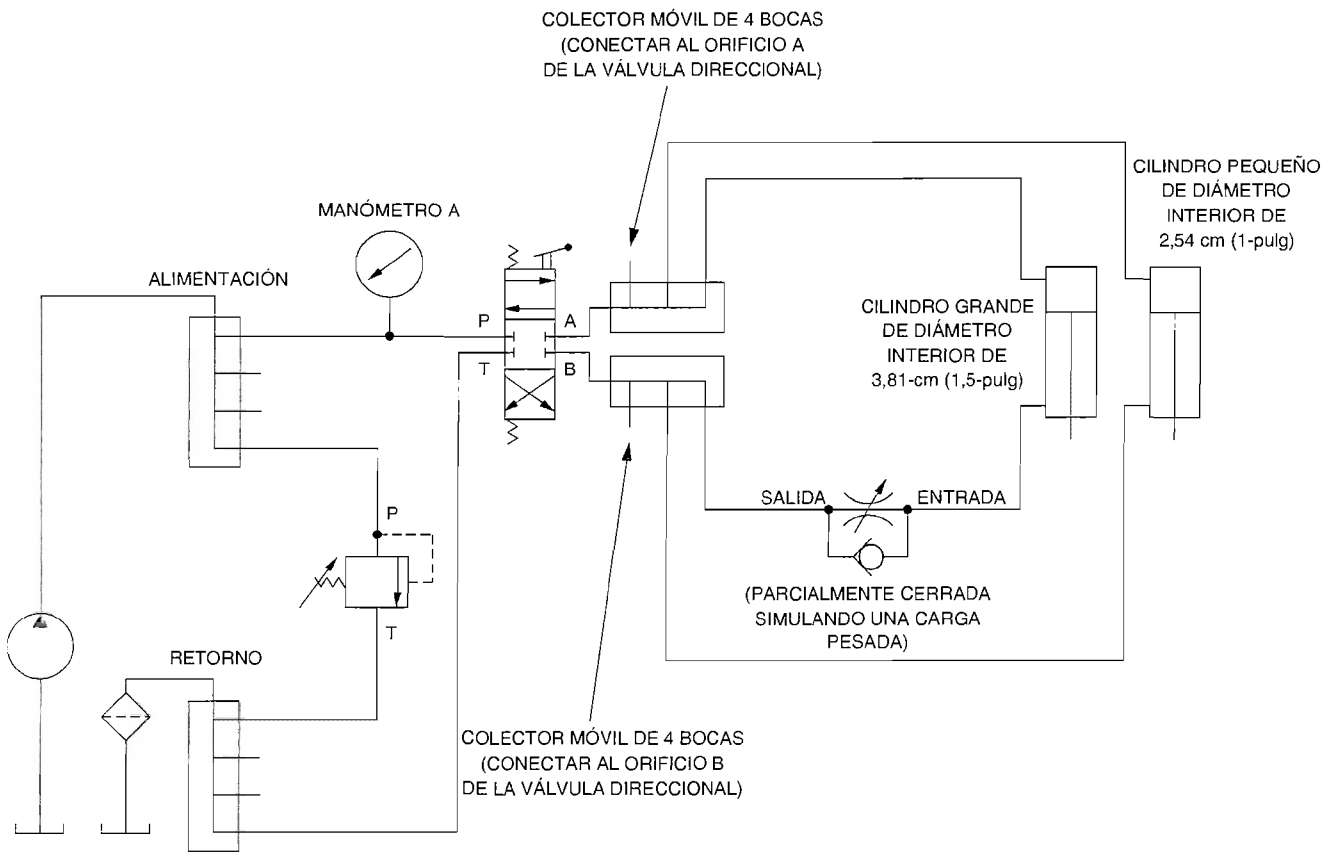


Figura 3-14. Cilindros en paralelo con carga pesada en el cilindro grande.

- 2. Analice el circuito en la Figura 3-14. Los cilindros están en paralelo. La válvula de control de flujo no compensada trabaja como dispositivo de carga en el cilindro más grande solamente [diámetro interior de 3,81 cm (1,5 pulg)], de manera que los cilindros estén cargados en forma desigual. La válvula de control de flujo no compensada es parcialmente cerrada para simular una carga pesada en el cilindro grande.

Cilindros en paralelo

Cuando la válvula direccional es movida para extender los cilindros, el aceite de la bomba es dirigido al extremo émbolo de ambos cilindros al mismo tiempo. El cilindro grande debe contrarrestar la resistencia alta ofrecida por la válvula de control de flujo no compensada, antes de que se pueda extender. El cilindro pequeño [diámetro de 2,54 cm (1 pulg)] debe contrarrestar la resistencia del aceite, que retorna al depósito antes de que se pueda extender. El cilindro que requiere la presión más baja para moverse, es el primero que se extenderá.

Determine cuál cilindro se extenderá primero cuando la válvula de control de flujo no compensada está parcialmente cerrada, para simular una carga pesada en el cilindro grande y explique por qué.

- 3. Antes de encender la fuente de alimentación hidráulica, realice el siguiente procedimiento inicial:
 - a. Asegúrese de que las mangueras estén firmemente conectadas.
 - b. Verifique el nivel del aceite en el depósito. Agregue aceite si se requiere.
 - c. Utilice lentes de seguridad.
 - d. Asegúrese de que el interruptor de energía de la fuente de alimentación hidráulica esté colocado en la posición OFF (APAGADO).
 - e. Conecte el cable de la fuente de alimentación hidráulica a una salida de energía de CA.
 - f. Abra completamente la válvula de alivio (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).

- 4. Cierre completamente la válvula de control de flujo no compensada (gire la perilla totalmente en el sentido de las manecillas del reloj), luego ábrala $\frac{1}{2}$ vuelta.

- 5. Active la fuente de alimentación hidráulica.

- 6. Gire la perilla de ajuste de la válvula de alivio en el sentido de las manecillas del reloj hasta que la presión del circuito en el manómetro A sea de 2100 kPa (300 psi).

Cilindros en paralelo

- 7. Mueva la palanca de la válvula direccional hacia el cuerpo de la válvula para extender los dos cilindros y observe como se extienden. ¿Cuál cilindro se extiende primero? ¿Por qué?

- 8. Retraiga los cilindros.
- 9. Desactive la fuente de alimentación hidráulica. Abra completamente la válvula de alivio (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).

Sincronización del cilindro utilizando una válvula de control de flujo no compensada

- 10. Modifique sus conexiones del circuito de manera que coloque el dispositivo de carga (válvula de control de flujo no compensada) en el cilindro pequeño [diámetro interior de 2,54 cm (1 pulg)], como se muestra en la Figura 3-15.
- 11. Determine cuál cilindro se extenderá primero cuando la válvula de control de flujo no compensada se encuentre parcialmente cerrada para simular una carga pesada en el cilindro pequeño.

- 12. Cierre completamente la válvula de control de flujo no compensada (gire la perilla totalmente en el sentido de las manecillas del reloj), luego ábrala $\frac{1}{4}$ de vuelta.
- 13. Active la fuente de alimentación hidráulica.
- 14. Gire la perilla de ajuste de la válvula de alivio hasta que la presión del circuito en el manómetro A sea de 2100 kPa (300 psi).

Cilindros en paralelo

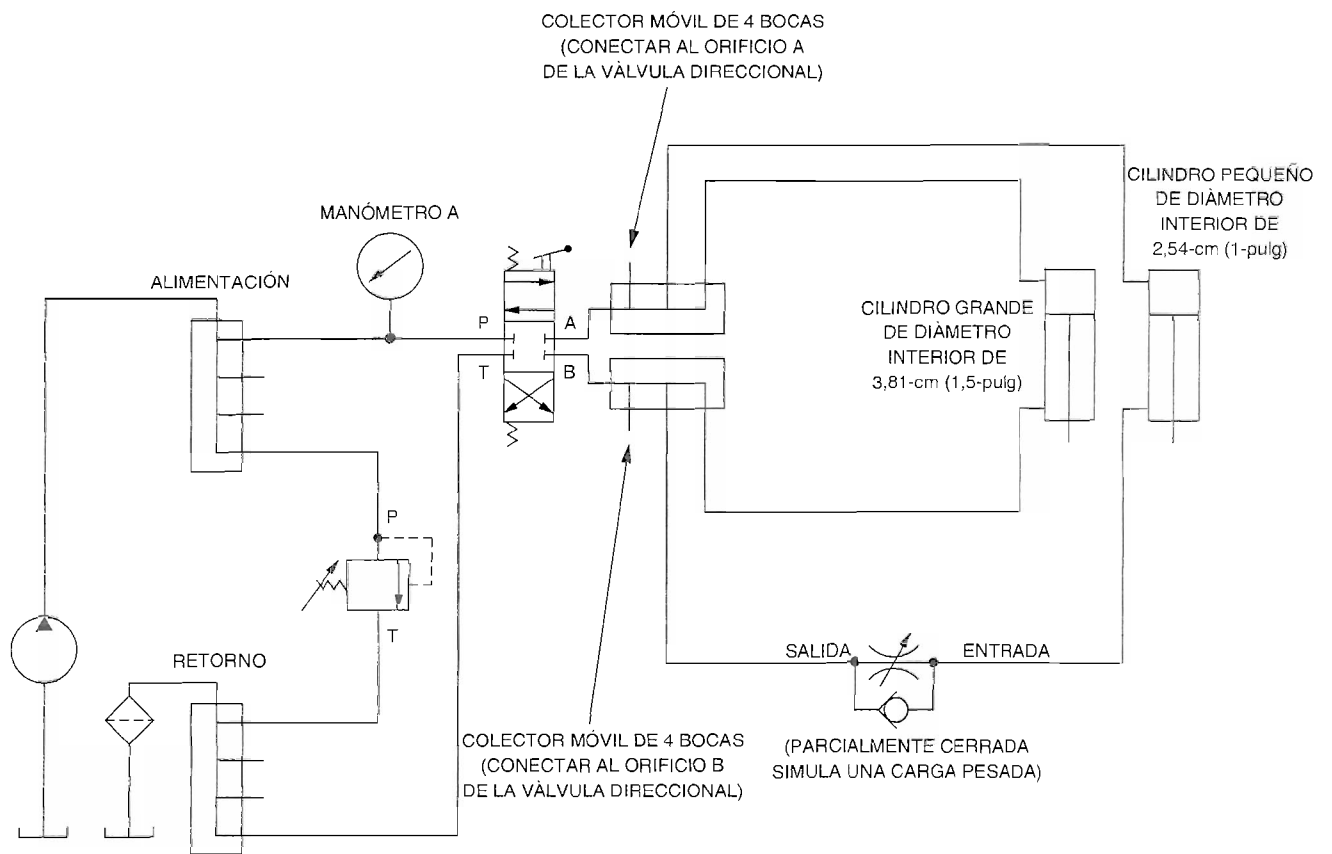


Figura 3-15. Cilindros en paralelo con carga pesada en el cilindro pequeño.

- 15. Mueva la palanca de la válvula direccional hacia el cuerpo de la válvula para extender los dos cilindros y obsérvelos mientras se extienden. ¿Cuál cilindro se extendió primero? ¿Por qué?

- 16. Retraiga los cilindros.
- 17. Fije el ajuste de la válvula de control de flujo no compensada de manera que los cilindros completen su carrera total al mismo tiempo durante la extensión. Un ajuste exacto puede requerir que los cilindros se extiendan y se retraigan algunas veces.

Cilindros en paralelo

18. Extienda y retraiga los cilindros algunas veces con el nuevo ajuste de la válvula de control de flujo no compensada. ¿Los cilindros permanecen sincronizados?

Sí No

19. Mantenga trabajando el sistema alrededor de 15 minutos. No modifique el ajuste de la válvula de control de flujo no compensada.

20. Extienda y retraiga los cilindros algunas veces. ¿Los cilindros permanecen sincronizados?

Sí No

21. La válvula de control de flujo no compensada, ¿tiene que ser reajustada cuando los cilindros son operados sobre un período de tiempo? Explique por qué.

22. Intente ajustar la válvula de control de flujo no compensada, de manera que los cilindros completen su extensión por aproximadamente 2 segundos, después de que el cilindro grande completa su extensión. ¿Puede ser controlada la secuencia de extensión de los cilindros en un circuito en paralelo? Explique.

23. Asegúrese de que los cilindros estén completamente retraídos, luego desactive la fuente de alimentación hidráulica. Abra completamente la válvula de alivio (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).

24. Desconecte el cable de la fuente de alimentación hidráulica de la salida de energía, luego desconecte todas las mangueras. Limpie cualquier residuo de aceite hidráulico.

Cilindros en paralelo

- 25. Retire todos los componentes de la superficie de trabajo y limpie cualquier residuo de aceite hidráulico. Regrese todos los componentes a su lugar de almacenamiento.
- 26. Limpie cualquier residuo de aceite hidráulico del piso y del equipo didáctico. Deseche adecuadamente las toallas de papel y tela utilizadas para limpiar el aceite.

CONCLUSIÓN

Este ejercicio mostró algunos circuitos principales, los cuales rigen dos cilindros conectados en paralelo. Observó que las cargas individuales controlaron el movimiento del cilindro requiriendo la presión más baja para mover su carga siempre que se haya movido primero. Esto es debido a que el aceite siempre fluye a través de la trayectoria, requiriendo la presión más baja y la presión en un cilindro depende de la carga.

PREGUNTAS DE REVISIÓN

1. En el circuito de la Figura 3-16, ¿cuál cilindro se moverá primero si la válvula de control de flujo no compensada está abierta completamente? ¿Por qué?

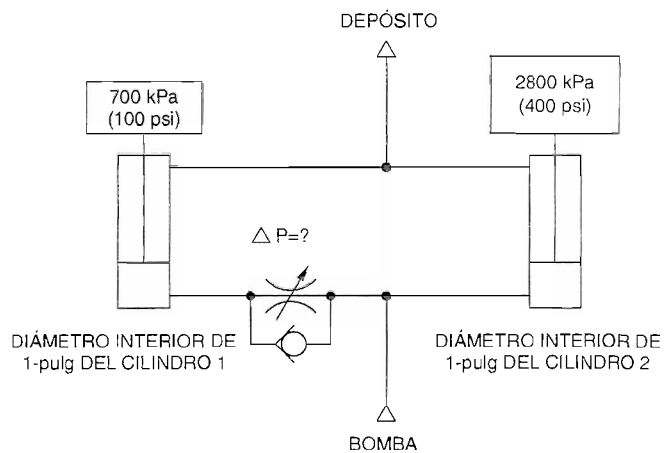


Figura 3-16. Circuito para la pregunta de revisión 1.

Cilindros en paralelo

2. En el circuito de la Figura 3-16, ¿cuál cilindro se moverá primero si la válvula de control de flujo no compensada es ajustada de manera que genera una caída de presión de 2400 kPa (350 psi)? Explique.

3. Calcule la caída de presión teórica, ΔP , requerida a través de la válvula de control de flujo no compensada en la Figura 3-16 para sincronizar la extensión de los dos cilindros.

4. Describa la secuencia de extensión en el circuito de la Figura 3-16, cuando la válvula de control de flujo no compensada está abierta completamente y el ajuste de presión de la válvula de alivio es de 2100 kPa (200 psi).
