TECNÓLOGÍA EN AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS - ASM

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Electrohidráulica

Proyecto 06: Válvula direccional de 4/3 vías

Definición del Proyecto:

Un cilindro diferencial debe mover herramientas horizontalmente y posicionarlas en un dispositivo. Se pone una válvula direccional de 4/3 vías para mandar el cilindro hidráulico.

El pistón de cilindro no debe moverse cuando esté activada la parada del cilindro hidráulico. La bomba constante que se ha puesto debe utilizarse con mayor eficiencia energética.

El cliente quiere que se le informe acerca de las ventajas e inconvenientes de las distintas formas del pistón de la válvula direccional de 4/3 vías, sobre todo lo que se refiere a la circulación sin presión y el bloqueo en posición media. Para que pueda comprender la solución propuesta, necesita la documentación de los detalles técnicos, que comprende la lista de piezas, el plano de conexiones y los datos de medición necesarios para las distintas formas del pistón.



Válvula direccional de 4/3 vías de tamaño nominal 6 con accionamiento eléctrico

Ejercicios de proyecto:

- Comprobación de los requisitos de los clientes y organización de la implementación.
- Obtención de conocimientos acerca de la forma de trabajo y la aplicación de las válvulas direccionales.
- Elaboración de las características de funcionamiento de las válvulas direccionales con distinta forma del pistón.
- Identificación de la figa interna de las válvulas direccionales.

Información:

- Hacerse cargo y comprender el ejercicio.
- Revisar la construcción y el estado de la estación de trabajo.

Planificación:

- Planificar y organizar el ejercicio de proyecto.
- Leer y evaluar el plano de conexiones hidráulicas.
- Leer el esquema de circuitos.
- Reflexiones para seleccionar los componentes hidráulicos necesarios (entre otros, consultando las hojas de datos; p.ej. “RE 23178 – Directional spool valves, direct operated, with solenoid actuation” **Aviso:** Versión en español según consulta)

Decisión:

- Selección de los componentes necesarios.
- Establecimiento de las conexiones entre componentes.
- Establecimiento de los puntos de medición.

Ejecución:

- Construir el circuito hidráulico en la estación de trabajo.
- Conectar los puntos de medición; asegurar los puntos de medición inactivos.
- Realizar los ejercicios de proyecto utilizando un motor hidráulico.
- Influir en el sentido de giro de un motor hidráulico.
- Calcular la velocidad de rotación y, a partir de los resultados de la medición, calcular la potencia de accionamiento y el torque de un motor hidráulico.
- Documentar los valores de medición requeridos, en caso necesario, realizar los cálculos.

Control:

- ¿Se han completado todas las tareas de este ejercicio de proyecto?

Evaluación

- ¿Los resultados corresponden con los requerimientos del ejercicio de proyecto?
- ¿Existe alguna otra posibilidad para completar el proyecto?
- ¿Han aparecido problemas imprevisibles?

Avisos de seguridad para el ejercicio del proyecto:

Para garantizar el estado de funcionamiento, y detener y evitar posibles peligros en la máquina y en la instalación, se debe tener en cuenta las prescripciones de seguridad relevantes antes y durante la ejecución del proyecto.

Asegúrese de que todos los componentes y grupos constructivos estén vinculados de forma segura a las tareas de prueba correspondientes y de que todas las conexiones innecesarias están cerradas de forma segura mediante los elementos de cierre adecuados. El aceite de fugas puede gotear por las conexiones que no se hayan cerrado y, por lo tanto, originar un peligro de resbalamiento.

En la puesta en marcha existe el peligro de que salga un chorro de fluido hidráulico por las conexiones sin cerrar, lo que puede ocasionar lesiones considerables (chorro de corte a gran potencia).

Consejos generales para la construcción de la conexión hidráulica:

Antes de la puesta en marcha del mando hidráulico, es decir, antes de conectar la bomba hidráulica, hay que comprobar que todas las válvulas de presión están ajustadas con la mínima presión (resorte descargado) y que todas las válvulas estranguladoras están abiertas. Si hay acumuladores hidráulicos, deben descargarse hidráulicamente. Asimismo, se debe comprobar si hay fluido hidráulico en el tanque de la central hidráulica, según viene especificado en las instrucciones de servicio

Al construir la conexión hidráulica, y cuando se está descargando la presión residual de la estación de trabajo, los acoplamientos de manguera se fijan ligeramente en las clavijas de acoplamiento. Para descargar la

presión residual de la estación de trabajo, se recomienda seguir los siguientes pasos de acción (según cada ejercicio práctico):

1. Descargar la válvula limitadora de presión casi al completo (sentido antihorario).
2. Abrir las válvulas estranguladoras.
3. Accionar la válvula direccional.
4. Descargar la válvula reductora de presión (sentido horario).
5. Descargar hidráulicamente el acumulador hidráulico utilizando el volante del dispositivo descarga.
6. Llevar el cilindro hidráulico hasta el tope inferior utilizando la unidad de carga

Al construir los circuitos hidráulicos, la conexión de los componentes se efectúa conectando las mangueras hidráulicas con el acoplamiento de cierre rápido. Al girar ligeramente las mangueras se puede comprobar si la conexión entre la manguera y los componentes está bien enclavada.

¡No utilizar nunca la fuerza!

Consejos generales para trabajar en los sistemas de formación hidráulicos:

Preste atención a la presión y la tensión eléctrica de las instalaciones presurizadas:

- No aflojar ninguna unión de conductos, conexiones o componentes mientras que el ejercicio práctico se encuentre bajo presión (en caso necesario, prestar atención al acumulador hidráulico).
- No establecer ni aflojar ninguna conexión mientras que la central hidráulica y el ejercicio práctico de la alimentación eléctrica estén conectados.

Ajuste de las válvulas limitadoras de presión y presostato del ejercicio práctico:

- Sólo se puede utilizar la estación de trabajo con una presión máxima de 60 bar.

Lista de piezas para el plano de conexiones hidráulicas del ejercicio de proyecto 06

Pos.	Cantidad	Denominación	Tipo	Número de material Rexroth
1.10	1	Cilindro diferencial	CD70F25/16-200	R961009526
1.20	1	Válvula direccional de 4/3 vías	4WE6G6X/	R961002548
1.30	1	Válvula direccional de 4/3 vías	4WE6E6X/	R961002549
1.40 [1)]	1 [1)]/0	Válvula limitadora de presión	DBDH6G1X/100	R961002520
1.50 1.51 1.52	3	Manómetro 0 hasta 100 bar		R961002715
1.60 1.61 1.62	3	Manguera de 1000 mm con conexión Minimess	ZN10031-08-W90MM-1000	R961004330
1.70 [1)] 1.71	2 [1)]/1	Manguera de 630 mm	ZN10031-08-W00NN-630	R961002474
1.80	1	Para WS290: probeta graduada de 2,5 l		R961002564
		Para WS200: probeta graduada de 1,6 l		R961009485

[1)] ... necesaria solo en la estación de trabajo WS290 (DS4)

Lista de piezas de los componentes hidráulicos para el ejercicio de proyecto 06

Aviso:

Esta lista de piezas presenta los componentes hidráulicos y accesorios necesarios para realizar este ejercicio de proyecto en relación con la disposición de los componentes propuestos para dicho ejercicio.

El modelo y la cantidad de mangueras utilizadas se ajustan a las existencias del equipo Rexroth correspondiente.

Técnica de medición.

1	Cronómetro digital	R900061256
Alternativa		
1	Sensor de caudal de engranaje con: 1 equipo de medición 3020 1 manguera de 630 mm (pos. 1.72)	R961002508 R913038909 R961002474

Técnica de medición adicional recomendada para el ejercicio de proyecto 06

Aviso:

Los métodos para calcular el caudal se explican en la sección "Medición de caudal" de las descripciones de los ejercicios de proyecto.

Lista de piezas para el esquema de circuitos del ejercicio de proyecto 06

Pos.	Cantidad	Denominación	Número de material Rexroth
	1	Para WS290: - Unidad de mando "Módulo BIBB para tecnología de montaje de 19" [1)]	R961009676
		Para WS200: - Unidad de mando "Módulo BIBB en la versión de carcasa"	R961009678
	1	Cable de solenoide con LED, forma A, negro	R900846807
	1	Cable de solenoide con LED, forma A, gris	R900846808
	1	Set pequeño de cables de medición	R900029597

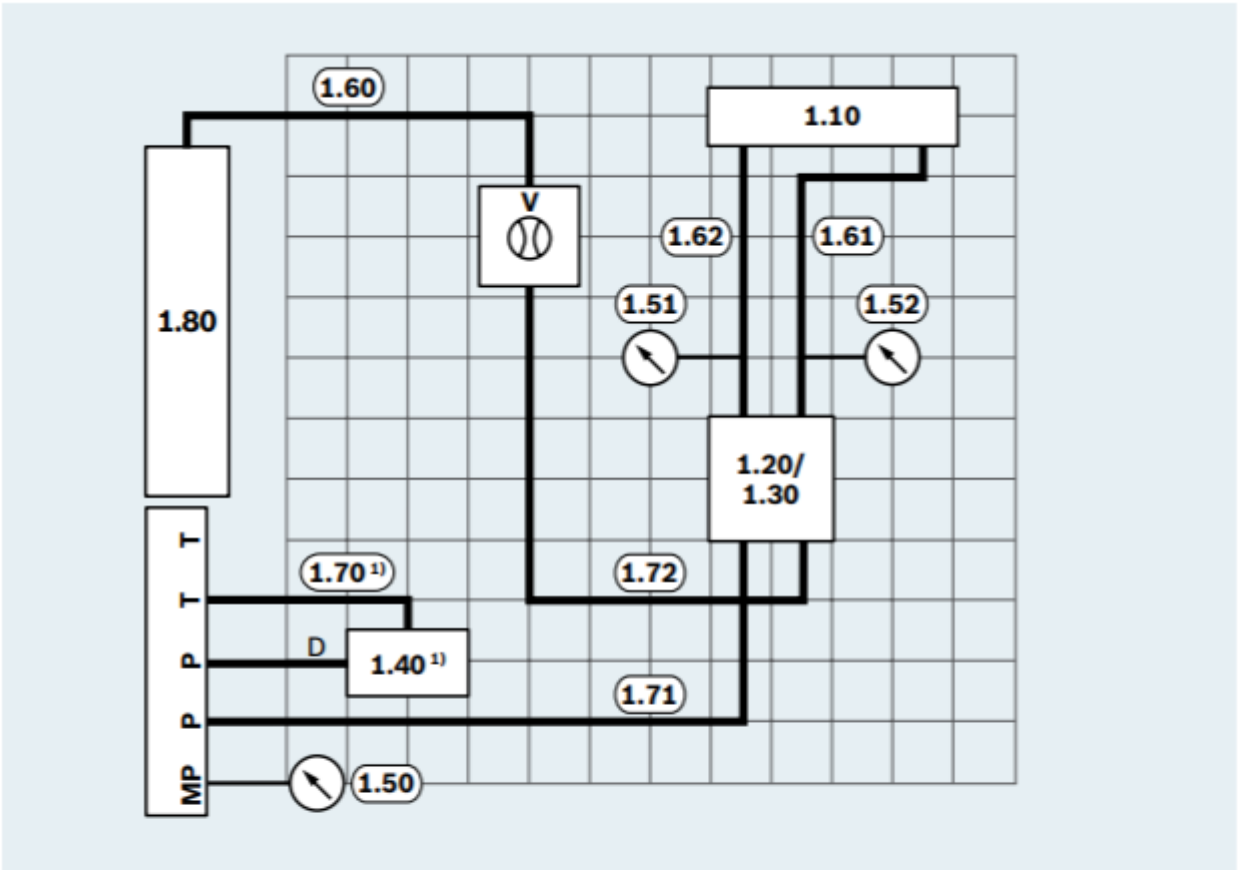
[1)] ... en el modelo de 19" se requiere además una placa adaptadora (R901384795) para la conexión de red.

Lista de piezas de los componentes eléctricos para el ejercicio de proyecto 06

Aviso:

De manera alternativa, se puede sustituir la unidad de mando por diversos módulos de mando interconectados de la oferta de componentes eléctricos para los sistemas de formación Rexroth (véase el catálogo "Sistemas de formación para hidráulica", R999000177).

Disposición de los componentes hidráulicos



1) En la WS200, el componente de la estación de trabajo no aparece en el ejercicio práctico

D Conexión de dos componentes hidráulicos sin manguera (componentes acoplados entre sí directamente)

V Sensor de caudal (opcional)

1.71 Manguera necesaria únicamente al utilizar un sensor de caudal

Disposición recomendada de los componentes hidráulicos para el ejercicio de proyecto 06

Aviso:

La disposición de los componentes (con número según la lista de piezas) en una rejilla de sujeción se ajusta a la aplicación con estaciones de trabajo Rexroth.

Ejecución de proyecto

Según la tabla "Lista de piezas de los componentes hidráulicos para el ejercicio de proyecto 06", colgar los componentes y accesorios necesarios en la rejilla de sujeción de la estación de trabajo (véase la disposición de los componentes).

Pasos de acción de la ejecución de proyecto

Construcción y comprobación del mando eléctrico.

Construir el mando eléctrico conforme al esquema de circuitos del ejercicio de proyecto 06 cableando los elementos correspondientes (establecer las conexiones en la parte frontal de la unidad de mando y hacia los solenoides de válvula).

Comprobar previamente el funcionamiento del circuito eléctrico según los requisitos del proyecto. Para visualizar los estados de conmutación deben montarse indicadores LED en los relés y los conectores de las válvulas.

Comprobación del funcionamiento del circuito eléctrico:

Requerimiento por Evaluar	Si Cumple	No Cumple
Interruptor principal S1 de la unidad de mando en la posición de conmutación "1" (encendido)		
Accionando el pulsador S4, el relé K1 se activa y asimismo su autorretención (el LED del relé K1 está encendido).		
Simultáneamente se realiza el suministro de corriente del solenoide Y1.a de la válvula direccional a través del contacto NA K1 en el itinerario de corriente 5 (el LED en el conector de la válvula activado está encendido); la válvula direccional conmuta la conexión P→A (en la forma de pistón válvula G, tarea 1) o la conexión P→B (en la forma de pistón de válvula E, tarea 2).		

El estado de conmutación se mantiene mientras esté accionado el pulsador S2 (reinicio) y se anula la autorretención del relé K1: - Se apagan los indicadores LED. - Se abre el itinerario de corriente 5, el solenoide de válvula Y1.a conmuta a sin corriente y la válvula direccional ya no se acciona. En este estado de conmutación, el resorte de retroceso de la válvula direccional presionó el pistón de la válvula de regreso a la posición inicial (posición media).		
Accionando el pulsador S5, el relé K2 se activa y asimismo su autorretención (el LED del relé K2 está encendido).		
Simultáneamente se realiza el suministro de corriente del solenoide Y1.b de la válvula direccional a través del contacto NA K2 en el itinerario de corriente 6 (el LED en el conector de la válvula activado está encendido); la válvula direccional conmuta la conexión P → B (en la forma de pistón de válvula G, tarea 1) o la conexión P→A (en la forma de pistón de válvula E, tarea 2)		
El estado de conmutación se mantiene mientras esté accionado el pulsador S2 (reinicio) y se anula la autorretención del relé K2: - Se apagan los indicadores LED. - Se abre el itinerario de corriente 6, el solenoide de válvula Y1.b conmuta a sin corriente y la válvula direccional ya no se acciona. En este estado de conmutación, el resorte de retroceso de la válvula direccional presionó el pistón de la válvula de regreso a la posición inicial (posición media).		

Desarrollo posterior de la ejecución de proyecto:

Tarea 1 – Válvula direccional con forma del pistón G (circulación sin presión en posición media):

Requerimiento por Evaluar	Si Cumple	No Cumple

Colocar las mangueras según el plano de conexiones hidráulicas del ejercicio de proyecto 06; para ello, debe considerar los avisos de seguridad generales y las relativas al proyecto. Conectar y apretar fuerte el manómetro con el fin de ajustar o controlar la presión de servicio en la conexión de medición del distribuidor de la estación de trabajo. Apretar fuerte los cables de medición de los otros manómetros en la conexión Minimess de la manguera hidráulica correspondiente.		
Conectar la central hidráulica de la estación de trabajo y comprobar la estructura del circuito en busca de posibles fugas. La posición inicial del pistón de cilindro es el estado extendido. Ningún manómetro puede mostrar ninguna presión (excepto en el indicador de presión de servicio de WS200, véanse los avisos para el uso de esta estación de trabajo).		
Accionar la válvula direccional (pos. 1.20), (accionar el pulsador S5); se establece la conexión P→B; el vástago del cilindro retrocede. Registrar los valores de medición necesarios en la posición final retraída del pistón de cilindro.		
Ajustar a 30 bar la presión de servicio en la válvula limitadora de presión (manómetro M1).		
Colocar la válvula direccional en la posición media (accionar el pulsador de reinicio S2), se establece la conexión P → T, el vástago del cilindro hidráulico no varía. Registrar los valores de medición necesarios para la posición media de la válvula direccional.		
Volver a accionar la válvula direccional (accionar el pulsador S4), se establece la conexión P→A, el vástago del cilindro hidráulico avanza.		

Registrar los valores de medición necesarios en la posición final extendida del pistón de cilindro.		

Posición	**Posición de conmutación de la válvula direccional**	**M1** p_1 en bar	**M2** p_2 en bar	**M3** p_3 en bar	q_v en l/min
Vástago retraído	**P → B**				
Vástago extendido	**P → A**				
Pistón de la válvula en posición media	**0**				

Tarea 2 – Válvula direccional con forma del pistón E (bloqueo de todas las conexiones en posición media):

Requerimiento por Evaluar	Si Cumple	No Cumple
Reemplazar la válvula direccional en el ejercicio práctico y colocar la manguera según el plano de conexiones hidráulicas 2 del ejercicio de proyecto 06; para ello, debe considerar los avisos de seguridad generales y las relativas al proyecto. Conectar y apretar fuerte el manómetro con el fin de ajustar o controlar la presión de servicio en la conexión de medición del distribuidor de la estación de trabajo. Apretar fuerte los cables de medición de los otros manómetros en la conexión Minimess de la manguera hidráulica correspondiente.		
Comprobar que el mando eléctrico esté cableado correctamente (el esquema de circuitos no varía).		
Conectar la central hidráulica de la estación de trabajo y comprobar la estructura del circuito en busca de posibles fugas.		

La posición inicial del pistón de cilindro es el estado extendido. Ningún manómetro puede mostrar ninguna presión (excepto en el indicador de presión de servicio de WS200, véanse los avisos para el uso de esta estación de trabajo). **Aviso:** En comparación con la tarea 1, ahora se utiliza una válvula direccional con otra forma de pistón en la que se han intercambiado las conexiones de la posición de conmutación de la respectiva válvula.		
Ajustar a 30 bar la presión de servicio en la válvula limitadora de presión (manómetro M1).		
Interruptor principal S1 de la unidad de mando en la posición de conmutación "1" (encendido).		
Accionar la válvula direccional (pos. 1.30), (accionar el pulsador S5); se establece la conexión P→A, el vástago del cilindro hidráulico avanza. Registrar los valores de medición necesarios en la posición final extendida del pistón de cilindro.		
Colocar la válvula direccional en la posición media (accionar el pulsador de reinicio S2); P, T, A, B bloqueados, el vástago del cilindro hidráulico no varía. Registrar los valores de medición necesarios para la posición media de la válvula direccional.		
Accionar de nuevo la válvula direccional (accionar el pulsador S4), se establece la conexión P→B; el vástago del cilindro hidráulico retrocede. Registrar los valores de medición necesarios en la posición final retraída del pistón de cilindro.		

Posición	Posición de conmutación de la válvula direccional	M1 p_1 en bar	M2 p_2 en bar	M3 p_3 en bar	q_v en l/min
Vástago extendido	**P → A**				
Vástago retraído	**P → B**				
Pistón de la válvula en posición media	**0**				



Desconectar la central hidráulica y el interruptor principal S1 de la unidad de mando al finalizar las tareas prácticas.
Reajustar la válvula limitadora de presión a la presión mínima.
Ningún manómetro debe mostrar ninguna presión.

Evaluación de los resultados del trabajo.

Tarea 1:

- En el caso de una válvula direccional de 4/3 vías con servicio sin presión, todo el caudal de la bomba hidráulica vuelve al tanque casi ..... a través de la válvula direccional. Esto se produce en la .....

- En este modelo de válvula direccional, la diferencia de presión (por lo tanto, la potencia perdida) solo se genera ..... de la válvula y de la línea de retorno.

- Al usar una válvula direccional con esta forma de pistón, se puede disminuir ....., si se compara con los otros modelos.

Tarea 2:

- En el caso de una válvula direccional de 4/3 vías con bloqueo de todas las conexiones en posición media, ... de la bomba hidráulica se dirige hacia el tanque a través de la ....., cuando el pistón de válvula direccional se encuentra en posición media y la presión de apertura ha alcanzado la válvula limitadora de presión.

- En el caso de esta versión de válvula direccional, y con motivo de la diferencia de presión en la válvula limitadora de presión, tiene lugar ..... que se descarga como calor.

- En el caso de una válvula direccional de 4/3 vías con bloqueo de todas las conexiones en posición media, un cilindro diferencial puede llevar a cabo un movimiento de avance en la bomba hidráulica, también en funcionamiento en posición media, debido a .....