TECNÓLOGÍA EN AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS - ASM

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

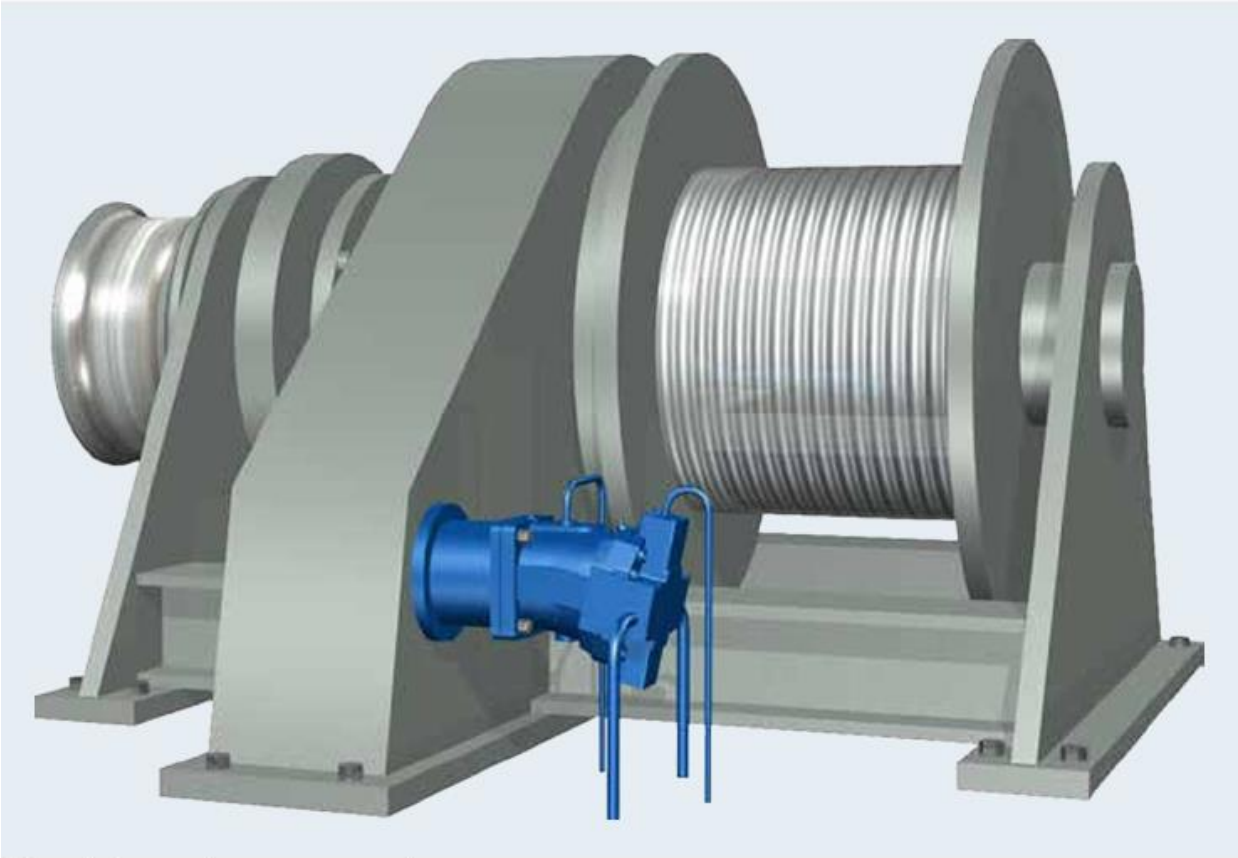
Electrohidráulica

Proyecto 05: Motor Hidráulico

Definición del Proyecto:

Las cargas pesadas con velocidad ajustable se deben subir y bajar por un cabrestante. Se recomienda un motor hidráulico como accionamiento para el cabrestante.

Para que el cliente pueda comprender la solución hidráulica propuesta, necesita la documentación de los detalles técnicos, que comprende la lista de piezas, el plano de conexiones hidráulico y los datos de medición necesarios para las distintas velocidades de rotación. El cliente también solicita las indicaciones sobre la potencia de accionamiento necesarias y el torque de salida del motor hidráulico a velocidad de rotación máxima.



Cabrestante para elevar cargas grandes

Ejercicios de proyecto:

- Comprobación de los requisitos de los clientes y organización de su realización.
- Obtención de conocimientos acerca de la forma de trabajo y la aplicación de los motores hidráulicos.
- Elaboración de las características de funcionamiento de un motor hidráulico.
- Aplicación de la válvula direccional y de la válvula estranguladora en el mando de un motor hidráulico.
- Identificación de la relación entre el caudal recibido y la cilindrada del motor hidráulico.
- Cálculo de la potencia de accionamiento y del torque de salida.

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, mediante el estudio de las fichas técnicas).

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 05

Pos.	Cantidad	Denominación	Tipo	Número de material Rexroth
1.10	1	Motor hidráulico (motor planetario)	EPMM-S8C	R961008748
1.20	1	Válvula direccional de 4/3 vías	4WE6E6X/	R961002549
1.30 [1] 1.31	2 [1]/1	Válvula limitadora de presión	DBDH6G1X/100	R961002520
1.40	1	Válvula estranguladora	DV06-1-1X/V	R961002539
1.50	1	Distribuidor hidráulico cuádruple		R961002485
1.60 1.61 1.62 1.63	4	Manómetro 0 hasta 100 bar		R961002715
1.70 1.71 1.72 1.73	4	Manguera de 1000 mm con conexión Minimess	ZN10031-08-W90MM-1000	R961004330
1.80 [1] 1.81 1.82	3 [1]/2	Manguera de 630 mm	ZN10031-08-W00NN-630	R961002474
1.90	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 05

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	Cuentarrevoluciones óptico	R961008893
1	Cronómetro digital	R900061256
Alternativa		
1	Sensor de caudal de engranaje	R961002508
	con: 1 equipo de medición 3020 1 manguera de 630 mm (pos. 1.83)	R913038909 R961002474

Técnica de medición adicional recomendada para el ejercicio de proyecto 05

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 05

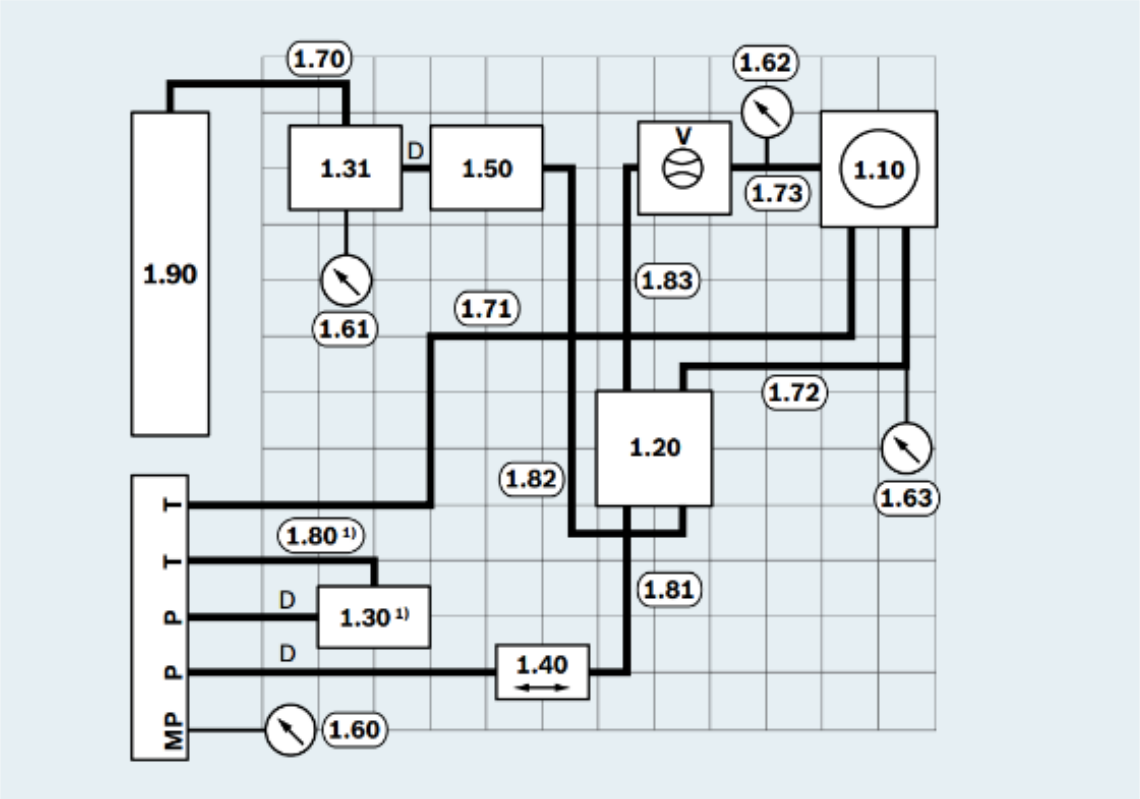
Pos.	Cantidad	Denominación	Número de material Rexroth
	1	Para WS290: - Unidad de mando "Módulo BIBB para tecnología de montaje de 19" [1)]	R961009676
		Para WS200: - Unidad de mando "Módulo BIBB en la versión de carcasa"	R961009678
	1	Cable de solenoide con LED, forma A, negro	R900846807
	1	Cable de 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 05

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)

1.83 Manguera necesaria únicamente al utilizar un sensor de caudal

1.71 Conexión por manguera necesaria únicamente al utilizar un motor hidráulico con conexión de aceite de fugas (en R961004259, R961002811)

Disposición recomendada de los componentes hidráulicos para el ejercicio de proyecto 05

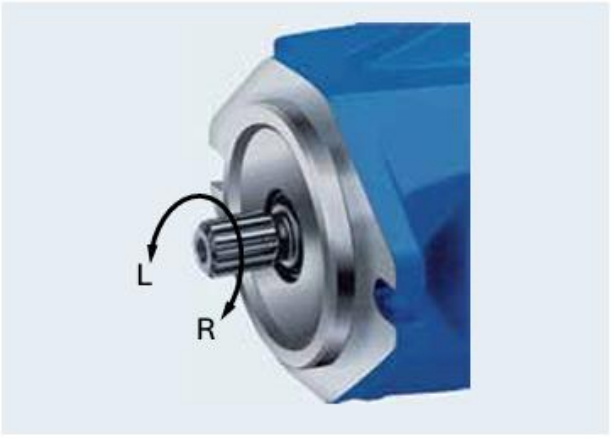
Aviso:

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.

Sentido de giro del eje del motor

L ... Giro a la izquierda
(en sentido antihorario)
R ... Giro a la derecha
(en sentido horario)

Aviso:
Esta especificación define la descripción de la placa de características, así como el sentido de giro del motor hidráulico ***mirando el eje de salida****.*



Sentidos de giro del eje de un motor hidráulico

Ejecución de proyecto

Según la tabla "Lista de piezas de los componentes hidráulicos para el ejercicio de proyecto 05", 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 05 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 → B.		
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 → A.		
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:

Requerimiento por Evaluar	Si Cumple	No Cumple
Colocar las mangueras según el plano de conexiones hidráulicas del ejercicio de proyecto 05; 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. 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).		
Ajustar a 50 bar la presión de servicio en la válvula limitadora de presión. Abrir completamente la válvula estranguladora (pos. 1.40).		

Accionar la válvula direccional (pos. 1.20), (accionar el pulsador S5); se establece la conexión P → A; el motor hidráulico gira **hacia la derecha.** Ajustar a 20 bar la presión de carga en el manómetro M4 mientras gira el motor con la válvula limitadora de presión (pos. 1.31).		
Cerrar completamente la válvula estranguladora, el manómetro M1 solo muestra una presión. Poner la velocidad de rotación del motor hidráulico con válvula estranguladora en los valores determinados en la tabla que aparece más abajo y llevar a cabo las mediciones: - Se debe utilizar un cuentarrevoluciones para incluir y mostrar la velocidad de rotación. - El caudal se puede calcular con una probeta graduada y un cronómetro u, opcionalmente, con un dispositivo de medición de caudal. - Introducir en la tabla todos los valores de medición y cálculos para el giro hacia la derecha Accionando el pulsador S2 se coloca el pistón de la válvula direccional en la posición media (P, T, A, B bloqueados), el motor hidráulico se detiene.		
Volver a accionar la válvula direccional (accionar el pulsador S4); se establece la conexión P → B; el motor hidráulico gira hacia la izquierda. Repetir todas las mediciones e introducir en la tabla los valores de medición para el giro hacia la izquierda		

Giro hacia la derecha	***n*** en min^{-1}	**M1** p_1 en bar	**M2** p_2 en bar	**M3** p_3 en bar	**M4** p_4 en bar	q_v en l/min	**M3 – M2** Δp en bar
Válvula estranguladora cerrada	**0**						
1. Ajuste de la velocidad de rotación con la válvula estranguladora	**150**						
2. Ajuste de la velocidad de rotación con la válvula estranguladora	**270**						
3. Ajuste de la velocidad de rotación con la válvula estranguladora	**350**						
4. Ajuste de la velocidad de rotación con la válvula estranguladora	**440** [1)]						
5. Ajuste de la velocidad de rotación con la válvula estranguladora	**600** [1)]						

[1)] ... Velocidad de rotación únicamente posible en la estación de trabajo WS290 (DS4)

Giro hacia la izquierda	***n*** en min^{-1}	**M1** p_1 en bar	**M2** p_2 en bar	**M3** p_3 en bar	**M4** p_4 en bar	q_v en l/min	**M2 – M3** Δp en bar
Válvula estranguladora cerrada	**0**						
1. Ajuste de la velocidad de rotación con la válvula estranguladora	**150**						
2. Ajuste de la velocidad de rotación con la válvula estranguladora	**270**						
3. Ajuste de la velocidad de rotación con la válvula estranguladora	**350**						
4. Ajuste de la velocidad de rotación con la válvula estranguladora	**440** [1)]						
5. Ajuste de la velocidad de rotación con la válvula estranguladora	**600** [1)]						

[1)] ... Velocidad de rotación únicamente posible en la estación de trabajo WS290 (DS4)

Cálculo de la potencia de accionamiento y del torque de salida a la velocidad de rotación máxima en el ejemplo del motor hidráulico EPMM-S8C (estación de trabajo WS200)

Datos técnicos del motor hidráulico (en la hoja de datos):

Cilindrada geométrica (cilindrada)

$$V_g = \frac{8\ cm^3}{rev}$$

Cálculos:

Potencia de Accionamiento:

$$P = \frac{\Delta p \cdot q_v}{600} =$$

Torque de Salida:

$$M_{ab} = \frac{\Delta p \cdot V_g \cdot n_{vol}}{20 \cdot \pi} =$$

P	Potencia de accionamiento (en kW).
M_{ab}	Torque de Salida (en Nm).
Δp	Diferencia de presión entre la retracción y el avance de motor hidráulico (valor de medición durante 350 min-1 de giro hacia la derecha en bar).
q_v	Caudal (valor de medición durante 350 min-1 de giro hacia la derecha en l/min).
n_{mh}	Rendimiento mecánico-hidráulico (de 0,9 hasta 0,95).

- Los motores hidráulicos transforman la energía hidráulica en..... y .....

- El ..... de un motor hidráulico se puede controlar mediante una válvula direccional.
- La velocidad de rotación de un motor hidráulico se determina a partir del ..... suministrado y de la..... del motor.
- El torque de un motor hidráulico se determina a partir de la ..... y de la .....