

Principales elementos del circuito oleodinámico de las prensas.

Esta ficha es copia de textos y figuras del libro "PRENSAS, MOLDES Y PRENSADO". 2ª Ed. de Rafael Galindo Renau. Ed. Macer. Castellón. 2018.

Depósito de aceite

El **depósito para el aceite**, presurizado con aire, está situado en la parte superior de la prensa (figura 1) y conectado a la sección superior del cilindro prensador mediante una válvula de llenado. En algunas prensas, como las Magnum de SITI B&T o las prensas Power e Imola y las de última generación de SACMI, la cámara superior del cilindro se comunica con el depósito de aceite mediante una válvula de llenado, comúnmente denominada "valvulón, que permite la introducción y la descarga de grandes caudales de aceite necesarios para la bajada del travesaño móvil, y aísla el pistón principal del depósito durante las fases de prensado. En otras prensas, esta función es realizada por el multiplicador interno, situado en el interior del depósito.

El aceite contenido en el depósito se encuentra presurizado mediante aire comprimido a presión constante, con la doble finalidad de facilitar el movimiento de descenso del travesaño móvil y evitar la entrada de polvo, altamente abrasivo, en el circuito hidráulico. Para la presurización del depósito de aceite las prensas incorporan un circuito neumático, con una válvula de seguridad para evitar sobrepresiones.

La posición del depósito puede variar en función de la estructura y del tipo de prensa: en prensas con estructura de columnas, como las SACMI de la serie 2000, el depósito se sitúa sobre el travesaño fijo de la estructura (figura 1). En cambio, en prensas con estructura de láminas, el depósito se sitúa en la parte superior entre las dos chapas. En las prensas SITI B&T, las láminas, y el depósito, están soldados formando una sola estructura. Aunque formalmente son similares a las prensas WELKO, que también se fabrican con estructura de láminas, estructuralmente son diferentes, ya que en estas las uniones entre componentes se realizan mecánicamente, sin soldaduras, de forma que el depósito está firmemente ensamblado entre las láminas, pero no soldado. En las prensas de la serie Power e Imola, de SACMI, el depósito forma parte integrante del travesaño fijo.



Figura 1. Depósito de aceite (recuadro) de una PH 3590 de SACMI.

Central oleodinámica

La central oleodinámica del circuito, tiene la función de generar el caudal y la presión de aceite necesarios para los movimientos del grupo de prensado y de extracción. Además, filtra el aceite y mantiene constante su temperatura.

En las prensas SITI B&T, la central oleodinámica está compuesta por una bomba de baja presión a caudal fijo, que aspira el aceite del depósito y lo envía a un par de bombas de pistones, después de haber atravesado el filtro y el intercambiador de calor. En las últimas generaciones de prensas este fabricante ha incorporado un sistema denominado STAR & STOP que optimiza el rendimiento energético de la prensa permitiendo hasta un ahorro del 30 % en el consumo, ajustando el funcionamiento de la central a la demanda de energía de la máquina. Este sistema es aplicable a todas las prensas EVO y a las grandes prensas para placas de este fabricante.

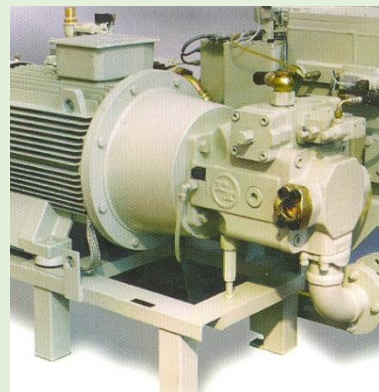


Figura 2. Bomba de caudal variable, de pistones axiales instalada en prensas SACMI serie 2000.

En las prensas SACMI actuales, la central está compuesta por una **bomba** de caudal variable de pistones axiales (figura 2), que aspira el aceite del depósito y lo envía a los acumuladores oleodinámicos. Un circuito paralelo, con una bomba a baja presión, realiza el filtrado y el enfriamiento del aceite.

En ambos tipos de central oleodinámica, el aceite debe ser filtrado y enfriado por lo que se hace pasar a través de un **filtro** de 25 μm , generalmente equipado con algún dispositivo de detección de obstrucción, y de un **intercambiador de calor**, que mantiene la temperatura del aceite dentro de los niveles establecidos para su funcionamiento. Este intercambiador puede funcionar en intercambio paralelo y directo entre los flujos de aceite y agua. El agua de refrigeración circula en circuito cerrado, y su caudal se regula mediante una electroválvula.

Algunas prensas ^[1] pueden incorporar un **sistema de calefacción rápida del aceite** para permitir la puesta en marcha de la prensa con temperaturas del aceite inferiores a los 5°C. En este caso, el sistema se activa automáticamente calentando el aceite mediante una resistencia eléctrica e impidiendo el arranque de la bomba hasta que la temperatura no haya superado los 5°C. Una vez superada esta temperatura la bomba arranca automáticamente.

Las prensas SACMI incorporan un filtro de 250 μm en la aspiración del aceite y un filtro de 10 μm en el circuito de la bomba de filtrado.

Circuito hidráulico

A efectos de una mejor comprensión del circuito hidráulico de las prensas, es posible dividirlo en dos secciones, considerando:

- **Circuito principal.** Comanda los movimientos del pistón de prensado.
- **Circuito auxiliar.** Comanda los movimientos de los sistemas de alimentación y de extracción.

Los componentes hidráulicos comunes en estos circuitos son las válvulas y electroválvulas proporcionales, los acumuladores de presión, los elementos lógicos y los dispositivos de medida y seguridad, generalmente montados en bloques de distribución.

Las prensas actuales han sustituido las válvulas direccionales “on-off” por servoválvulas proporcionales con el objetivo de obtener flujos controlados en función de las necesidades del circuito, eliminando regulaciones mecánicas. En algunas prensas de la década de los noventa, el uso de estas válvulas proporcionales se limitó al control del grupo de alimentación ^[2], habiéndose generalizado en la actualidad su uso para la gestión de los principales circuitos de la prensa, en especial del grupo de presión, como por ejemplo en las prensas EVO de SITI ^[3], W 3200 a 7200 de WELKO y prensas actuales de SACMI.

Circuito principal.

La misión de este circuito es la de realizar los movimientos de subida y bajada del travesaño móvil; los movimientos de desaireación y las prensadas que se programen. Los principales componentes son el multiplicador de presión; la válvula responsable de la subida y bajada del travesaño; la válvula de prellenado y las electroválvulas que pilotan los elementos lógicos del multiplicador.

A continuación, se muestra una breve descripción de la función de cada uno de estos componentes.

Transductor de presión del cilindro.	Mide la presión del aceite en el interior del cilindro.
Electroválvula proporcional de subida y bajada del travesaño móvil.	<p>Permite el paso de aceite a la cámara anular, con lo que el travesaño móvil realiza el movimiento de subida.</p> <p>Regula la velocidad del travesaño móvil, y en consecuencia el frenado y la velocidad de impacto con el polvo en los alvéolos.</p> <p>Permite el vaciado de la cámara del cilindro y por tanto la descompresión y el final del prensado.</p>

Electroválvula de accionamiento de la válvula de prellenado.

Comunica los acumuladores (figura 4) con la cámara anular y levanta el travesaño móvil en las etapas de desaireación y subida del travesaño al final del ciclo.

Comanda los movimientos de apertura y cierre de la válvula de prellenado.

Válvula de prellenado.

Permite el paso de aceite desde el depósito a la cámara superior del cilindro.

Elementos lógicos del multiplicador.

Activan el multiplicador y permiten el acceso de aceite a la cámara del multiplicador o su recolocación. Gestionan el prensado con multiplicador. Son pilotados por electroválvulas.

Electroválvula proporcional de control del prensado.

Regula la velocidad del prensado mediante el control del caudal de aceite que accede a la cámara superior del cilindro.

Multiplicador de presión.

Permite el prensado a una presión superior a la del circuito.

Evita golpes de ariete, lo que aumenta la vida de los componentes del circuito.

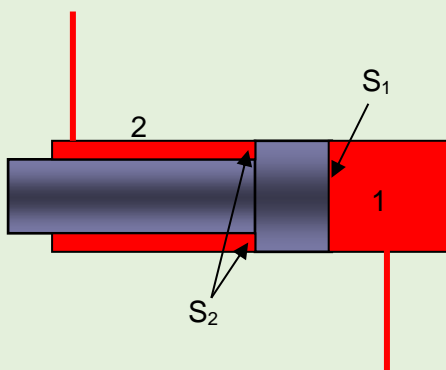


Figura 3. Esquema del funcionamiento del multiplicador de presión.



Figura 4. Acumuladores de presión.

Un componente importante del circuito de prensado es el multiplicador de presión. En la figura 3 se muestra un esquema de su funcionamiento. El multiplicador está dividido en dos cámaras de diferente sección: la cámara 1 de superficie S_1 y la cámara del vástago, de superficie S_2 . La fuerza desarrollada por el aceite en 1 es igual a la desarrollada en 2, de manera que:

$$P_1 \cdot S_1 = P_2 \cdot S_2$$

por tanto, la presión en la cámara del vástago, por tener menos superficie es mayor a la presión en la cámara 1

$$P_2 = P_1 \cdot \frac{S_1}{S_2}$$

SACMI instala en sus prensas un multiplicador de caudal, que aumenta el caudal de aceite durante la primera prensada, lo que permite aumentar su velocidad.

El multiplicador de presión puede ir instalado en el interior del depósito (figura 5). Cuando esto ocurre, el multiplicador actúa también como válvula de llenado del depósito en los movimientos de descenso del travesaño por lo que la presión requerida para la segunda, y en su caso, la tercera prensada, se desarrolla solo en el interior del cilindro.

Circuito auxiliar.

El circuito auxiliar tiene la misión de comandar y regular los movimientos del sistema extractor y del sistema de alimentación.

A continuación, se muestra una breve descripción de la función de cada uno de estos componentes.

Transductores de posición (“encoders”).	Miden la posición de los elementos móviles del sistema de extracción y del carro de alimentación.
Electroválvulas proporcionales de accionamiento de los pistones extractores.	Son electroválvulas que accionan pistones, o pares de pistones, de extracción del sistema extractor.

Circuito del doble molde.

Acumulador.	Permite disponer rápidamente del flujo necesario de aceite para el accionamiento de los pistones extractores.
Válvula reductora.	Es una válvula estranguladora que regula el flujo de aceite de la válvula proporcional de accionamiento de los pistones del molde.
Electroválvula.	Regula el movimiento de los pistones del molde. La extracción de la pieza se efectúa cuando accede aceite procedente del acumulador a la parte superior de los pistones.
Pistones de accionamiento.	Situados en la parte superior del molde, accionan los punzones superiores para extraer la pieza.

Circuito de la matriz móvil (para el doble molde).

Pistones de la matriz.	Son un grupo de pistones que permiten el movimiento ascendente y descendente de la matriz inferior del doble molde. Se cargan parcialmente cuando el travesaño móvil empuja la matriz hacia abajo con el aceite procedente de la parte inferior de los pistones.
Acumuladores.	La descarga de aceite a la parte inferior de los pistones permite el ascenso de la matriz móvil.
Válvula reductora.	Regula la velocidad de ascenso y descenso de la matriz inferior del doble molde controlando el caudal de aceite entre el acumulador y los pistones.
Válvula de retención.	Impide la descarga de los pistones, y por lo tanto el descenso de la matriz, tras un tiempo prolongado de inactividad.

La función general del circuito de un sistema de regulación de la carga y de extracción es realizar los movimientos de caídas de punzones y la extracción de las piezas de los alvéolos, mediante pistones de extracción. La posición de los elementos móviles del sistema de extracción se mide mediante “encoders” o transductores de posición.

Los pistones del sistema de extracción están comandados por electroválvulas proporcionales. Si la prensa se equipa con un molde de conformado superior es necesario un circuito para accionar los pistones de la matriz y los pistones de extracción, situados en la parte superior del molde. Este circuito consta de una válvula reductora; una electroválvula de tres posiciones y un acumulador. Es necesario también, un circuito para el accionamiento de los pistones de la matriz inferior, compuesto por un acumulador; una válvula reguladora de flujo y una válvula de retención.

Bibliografía

- (1) SACMI IBERICA, S.A. “Manual de instrucciones prensa PH 4900” Sacmi. Imola. (2005).
- (2) SACMI IBÉRICA. “El prensado “en seco” en los años noventa en la industria cerámica”. Técnica Cerámica, 191. 146 – 191. (1991).
- (3) OCAÑA, J.J. “Prensas L-EVO de alta productividad. Los nuevos estándares de producción”. Conferencia. 27-11-2001.