

Conocimientos básicos

Bombas centrífugas

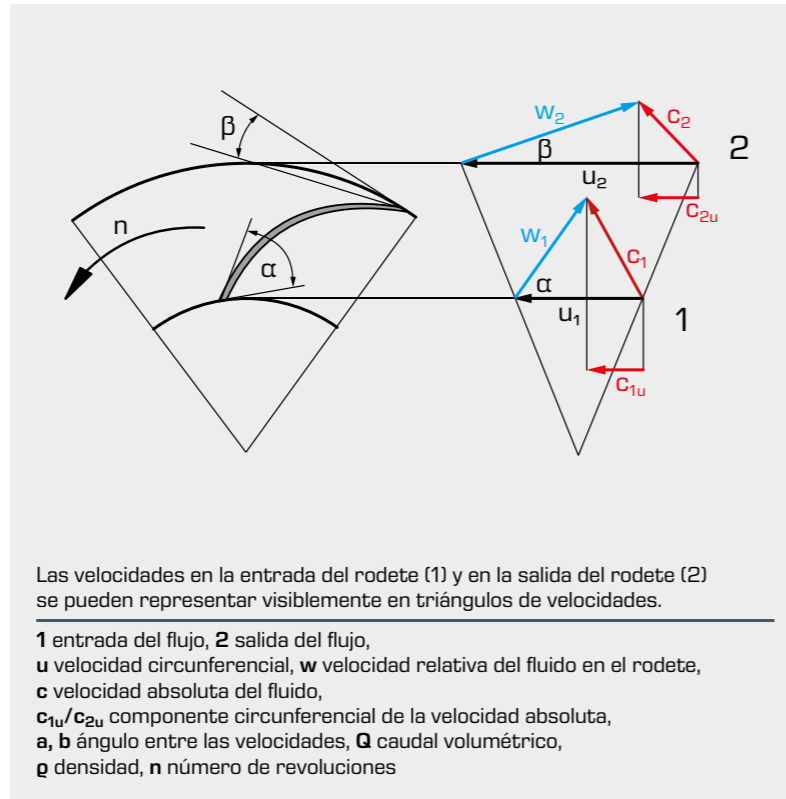
Principio fundamental de la bomba centrífuga

En la bomba centrífuga, la transferencia de energía se realiza hidrodinámicamente. Esto contrasta con la transferencia de energía hidrostática en la bomba de desplazamiento positivo. En la transferencia de energía hidrodinámica, el fluido es acelerado por el rodete de la bomba centrífuga. Por esta razón, el rodete de la bomba centrífuga se tiene que mover con una velocidad mayor y, por tanto, con un número de revoluciones superior. El trabajo Y_i , transmitido al fluido, se calcula a partir de las velocidades en el rodete.

$$Y_i = (c_{2u} \cdot u_2 - c_{1u} \cdot u_1)$$

El trabajo específico Y_i es independiente de las propiedades del fluido (densidad, viscosidad). Junto con el caudal Q y la densidad ρ del fluido, se obtiene la potencia P_i transmitida del rodete al fluido.

$$P_i = \rho \cdot Q (c_{2u} \cdot u_2 - c_{1u} \cdot u_1)$$

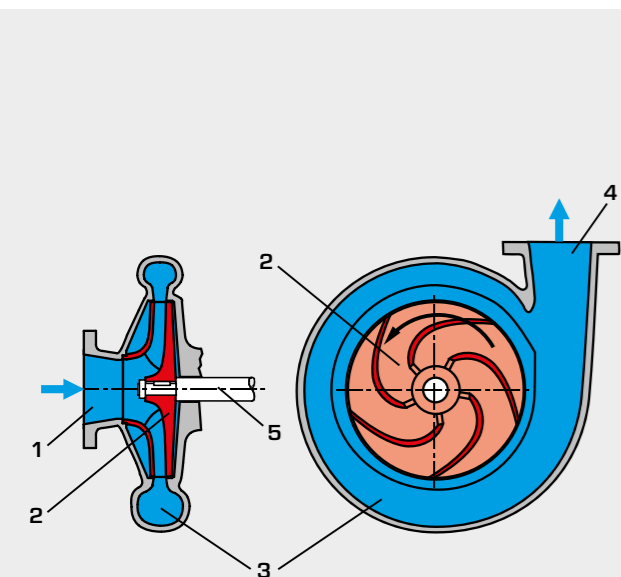


Ventajas de las bombas centrífugas

- diseño sencillo, pocas piezas móviles, larga vida útil
- fácil ajuste del caudal mediante la válvula a la entrada de la bomba o mediante el número de revoluciones
- posibilidad de alto número de revoluciones, accionamiento directo mediante electromotor o turbina
- limitación de presión integrada, no se requiere válvula de seguridad
- alta estabilidad de marcha a través de un buen equilibrio de masas y falta de masas oscilantes
- transporte continuo libre de pulsaciones
- los sólidos pueden transportarse también
- apto para potencias mayores
- alta concentración de potencia y poco espacio

Inconvenientes de la bomba centrífuga

- no autoaspirante (las formas especiales, como la bomba periférica también pueden ser autoaspirantes)
- peligro de cavitación en agua caliente o presiones de aspiración bajas
- el caudal volumétrico depende de la presión de elevación
- con altas presiones de elevación se requieren varias etapas



Los componentes más importantes de una bomba centrífuga

1 conducto de aspiración, 2 rodete, 3 caja espiral,
4 conducto de presión, 5 árbol de rodete

Características constructivas de la bomba centrífuga

- número de etapas: monoetapa, multietapa
- rodete abierto/cerrado
- 1 rodete de un solo flujo/2 rodete de doble flujo
- flujo a través del rodete 3 radial, 4 diagonal, 5 axial

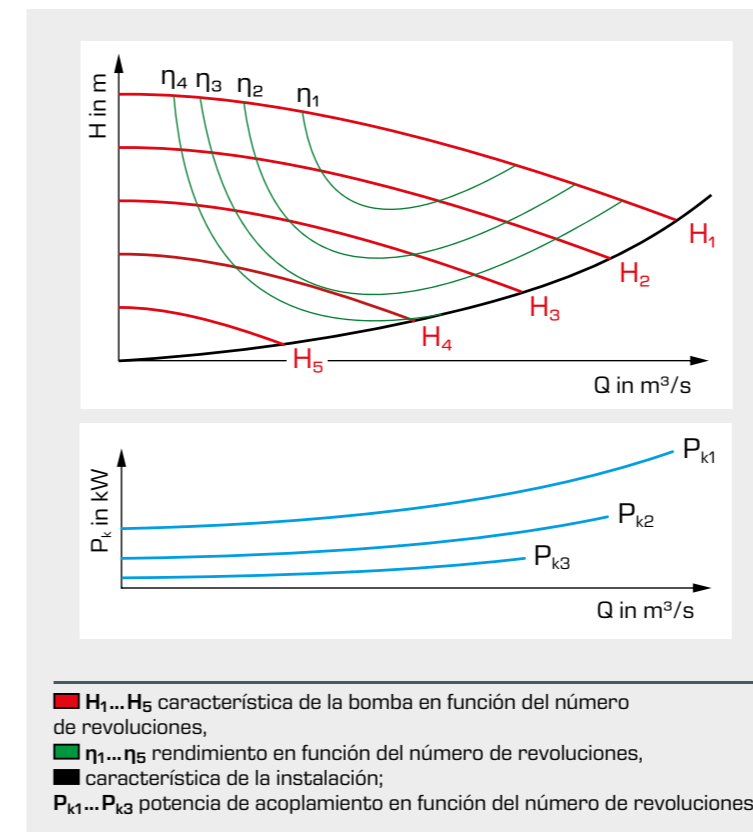
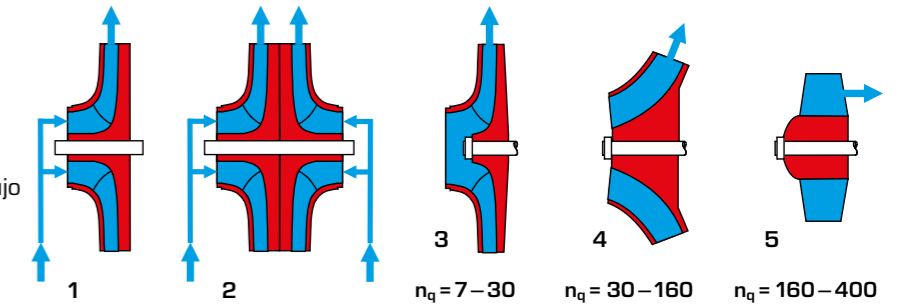


Diagrama característico de la bomba centrífuga

Los valores característicos de una bomba centrífuga se trazan en un diagrama característico en función del caudal Q . La variable característica más importante es la altura de elevación H o la presión de elevación p .

En el diagrama característico se trazan también las líneas del mismo rendimiento η en forma de curvas en concha.

Otra representación importante es el trazado de la potencia de acoplamiento P_K y la NPSH en función del caudal Q .

Leyes físicas importantes en la bomba centrífuga:

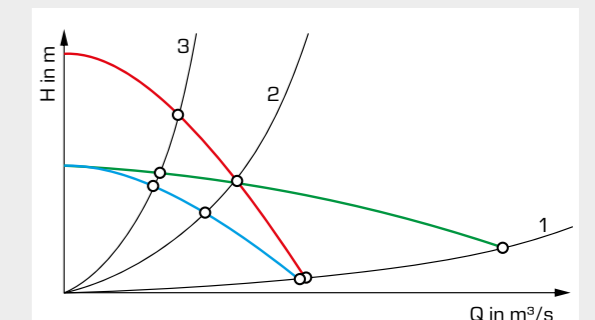
- el caudal Q depende linealmente del número de revoluciones n . $Q = f(n)$
- la altura de elevación H depende cuadráticamente del número de revoluciones n . $H = f(n^2)$
- la potencia P_K depende al cubo del número de revoluciones n . $P_K = f(n^3)$

$$n_q = n \cdot \frac{Q^{1/2}}{H^{3/4}}$$

La semejanza de bombas distintas se describe mediante el número característico adimensional del número de revoluciones específico n_q .

Comportamiento de funcionamiento y puntos de funcionamiento de la bomba centrífuga

En el punto de trabajo, la presión de elevación generada por la bomba está en equilibrio con la resistencia de la red de tuberías en un caudal determinado. En el punto de trabajo se corta la característica de la bomba con la característica de la resistencia de la red de tuberías.



Características de las bombas

- una sola bomba,
- conexión en serie de 2 bombas,
- conexión en paralelo de 2 bombas;

Características de la red de tuberías

- 1 instalación con resistencia reducida,
- 2 instalación con resistencia media,
- 3 instalación con resistencia elevada