

HM 450C

Variables características de turbomáquinas hidráulicas



La ilustración muestra el HM 450C con las turbinas HM 450.01 (a la izquierda) y HM 450.02 (a la derecha).

Descripción

- variables características de turbinas hidráulicas y bombas centrífugas
- los juegos complementarios turbina Pelton HM 450.01, turbina Francis HM 450.02, turbina de hélice HM 450.03 y turbina Kaplan HM 450.04 amplían el campo de los ensayos posibles
- central de acumulación por bombeo

Las turbomáquinas como las bombas y las turbinas son transformadores de energía. Las turbinas transforman la energía hidrodinámica en energía mecánica, mientras que las bombas transforman la energía mecánica en energía hidrodinámica.

Con HM 450C se puede estudiar una bomba centrífuga. Experimentos se pueden realizar con cuatro modelos importantes de turbinas hidráulicas: turbina Pelton, turbina Francis, turbina de hélice y turbina Kaplan disponibles como accesorios HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 y HM 450.04.

El circuito cerrado de agua consta de un depósito, una bomba centrífuga estandarizada con número de revoluciones variable y una válvula de estrangulación para ajustar la contrapresión.

El número de revoluciones se registra sin contacto mediante un sensor de desplazamiento inductivo en el árbol del motor. El motor de accionamiento está montado sobre suspensión basculante, lo que permite medir el par con un sensor de fuerza para determinar así la potencia motriz mecánica. Las presiones a la entrada y a la salida de la bomba se registran con sensores. El caudal se mide con un caudalímetro electromagnético. Los valores de medición registrados se indican digitalmente y se procesan en un PC. Allí se calculan los datos de potencia de la turbomáquina estudiada y se representan a través de curvas características.

Sobre el depósito de reserva puede también ser instalada una de las cuatro turbinas HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 o HM 450.04. El suministro de agua de la turbina se realiza a través de la bomba centrífuga. Las señales de medición de la turbina son transmitidas al HM 450C mediante cables. Una particularidad de este banco de ensayos es la posibilidad de manejar a la vez la bomba y la turbina. En las dos turbomáquinas se pueden registrar valores de medición de forma simultánea. De esta manera, el banco de ensayos puede utilizarse como central de acumulación por bombeo.

Contenido didáctico/ensayos

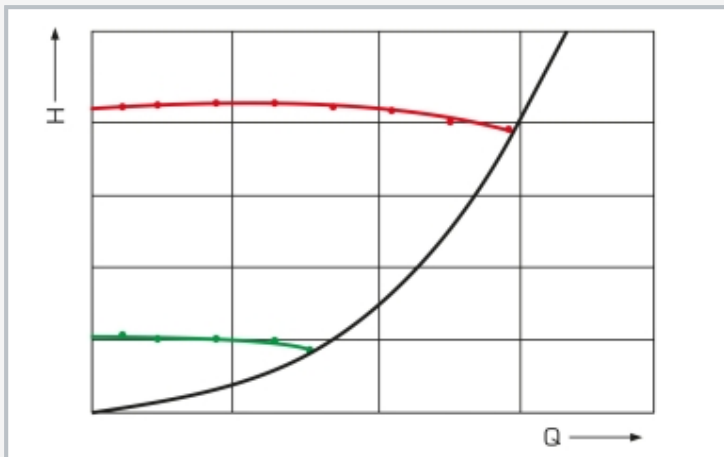
- bomba centrífuga
 - ▶ presión de entrada y de salida de bomba
 - ▶ determinación de la altura de elevación
 - ▶ determinación de la potencia hidráulica
 - ▶ determinación de la potencia mecánica
 - ▶ curvas características para diversos números de revoluciones
 - ▶ determinación del rendimiento
- con accesorios
 - turbina Pelton HM 450.01, turbina Francis HM 450.02, turbina de hélice HM 450.03 y turbina Kaplan HM 450.04
 - ▶ mediciones de par y número de revoluciones
 - ▶ determinación del rendimiento de la turbina
 - ▶ registro de curvas características
 - ▶ demostración de una central de acumulación por bombeo

HM 450C

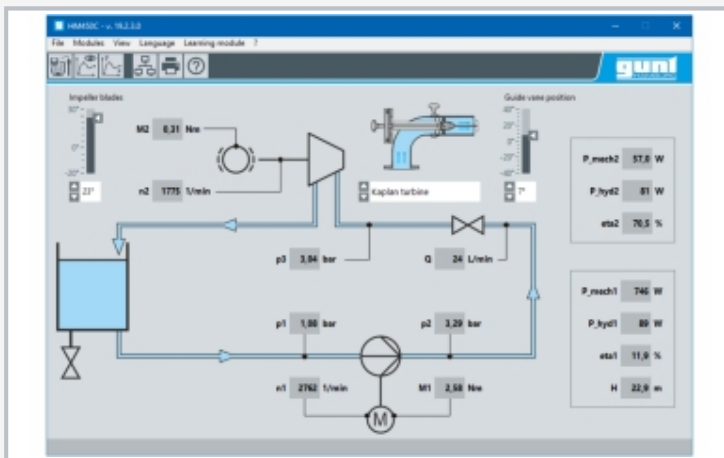
Variables características de turbomáquinas hidráulicas



1 sensor de caudal electromagnético, 2 válvula de estrangulación, 3 depósito de reserva, 4 sensor de presión a la entrada de la bomba, 5 bomba centrífuga, 6 motor de accionamiento con medida de par, 7 sensor de presión a la salida de la bomba, 8 armario de distribución con elementos de indicación y mando



Curvas características: H altura de elevación, Q caudal; rojo: curva característica a $n=2900\text{min}^{-1}$, verde: curva característica a $n=1450\text{min}^{-1}$, negro: curva característica de la instalación



Captura de pantalla del software: esquema de proceso turbina Pelton

Especificación

- [1] determinación de variables características de bomba centrífuga
- [2] determinación de los parámetros de turbinas hidráulicas conjunto con accesorios HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 y HM 450.04
- [3] ensayos con bomba en el circuito cerrado de agua con depósito de reserva y válvula de estrangulación para ajustar la contrapresión
- [4] ensayos con turbina: circuito cerrado de agua para el suministro de turbinas
- [5] tuberías y racores de PVC
- [6] motor de corriente trifásica para bomba con número de revoluciones variable mediante convertidor de frecuencia
- [7] medición del número de revoluciones sin contacto en el eje de la turbina y sensor de fuerza en el freno para la medición del par
- [8] indicaciones digitales de presión, caudal, número de revoluciones y par
- [9] software GUNT para la adquisición de datos a través de USB en Windows 10

Datos técnicos

Bomba centrífuga estandarizada

- altura de elevación máx.: 26m
- caudal máx.: $42\text{m}^3/\text{h}$

Motor de accionamiento con número de revoluciones controlado

- potencia: 2,2kW
- rango de número de revoluciones: $0\text{...}3000\text{min}^{-1}$

Depósito de reserva: 250L

Rangos de medición

- presión: $2 \times 0\text{...}4\text{bar abs.}$
- caudal: $0\text{...}40\text{m}^3/\text{h}$
- par: $0\text{...}20\text{Nm}$
- número de revoluciones: $2 \times 0\text{...}4000\text{min}^{-1}$

230V, 50Hz, 1 fase

230V, 60Hz, 1 fase

230V, 60Hz, 3 fases

UL/CSA opcional

LxAnxAI: 2010x790x1900mm

Peso: aprox. 243kg

Necesario para el funcionamiento

PC con Windows recomendado

Volumen de suministro

- 1 banco de ensayos
- 1 software GUNT + cable USB
- 1 material didáctico

HM 450C

Variables características de turbomáquinas hidráulicas

Accesorios opcionales

Turbinas

HM 450.01	Turbina Pelton
HM 450.02	Turbina Francis
HM 450.03	Turbina de hélice
HM 450.04	Turbina Kaplan

para el aprendizaje remoto

GU 100	Web Access Box
con HM 450CW	Web Access Software