

# HM 430C

## Banco de ensayos turbina Francis



### Descripción

- variables características de una turbina Francis potente
- vista óptima de la área de trabajo de la turbina
- álabes distribuidores ajustables para ajustar la potencia

La turbina Francis pertenece al grupo de las turbinas de reacción, con las que se transforma la energía de presión del fluido de trabajo en energía cinética en el distribuidor y en el rotor. Las turbinas Francis se utilizan con alturas de caída medias. La potencia de la turbina se regula mediante el ajuste de los álabes distribuidores. En la práctica, las turbinas Francis se utilizan en centrales hidroeléctricas de agua fluyente y centrales de acumulación por bombeo.

Con el HM 430C se pueden estudiar las funciones y el comportamiento de funcionamiento de una turbina Francis. El tamaño de la instalación garantiza unos datos que se aproximan a la realidad. El circuito de agua cerrado consta de un depósito con refrigeración opcional, una bomba centrífuga y una válvula de estrangulación para ajustar el caudal.

La tapa transparente de la carcasa permite una vista óptima de la turbina en funcionamiento. A través de ella se pueden observar cómo funciona el flujo de agua, el rotor y los álabes distribuidores en funcionamiento. Mediante el ajuste de los álabes distribuidores, se modifica el ángulo de ataque, la sección transversal y también la potencia de la turbina. Una máquina asíncrona se utiliza para la carga de la turbina y un generador. Una bomba con número de revoluciones variable ofrece un funcionamiento de bajo consumo.

El número de revoluciones se registra sin contacto mediante un sensor de desplazamiento inductivo en el eje de generador. El generador está alojado sobre un cojinete oscilante y equipado con un sensor de fuerza para medir el par.

Las presiones en la entrada y salida de la turbina, la temperatura y el caudal se registran con sensores. Los valores de medición registrados se indican digitalmente y se procesan después en un ordenador, donde se calculan los datos de la potencia de la turbina estudiada y se representan mediante curvas características.

### Contenido didáctico/ ensayos

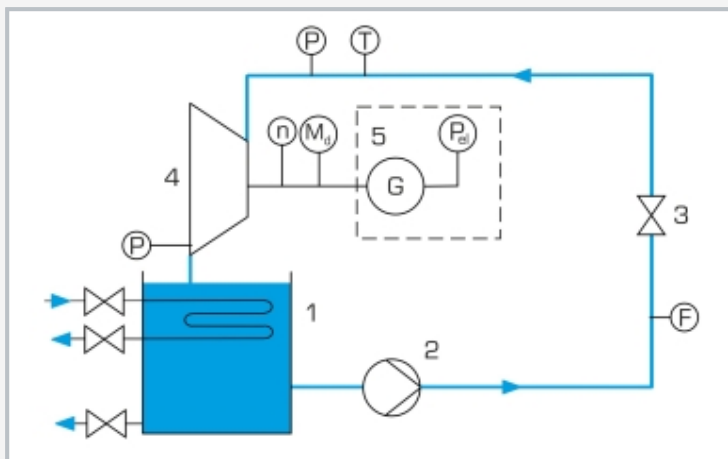
- estudio de la transformación de energía hidráulica en mecánica
- determinación de la potencia mecánica y la potencia hidráulica
- determinación del rendimiento
- registro de curvas características
- estudio de la influencia de la posición de los álabes distribuidores
- triángulos de velocidad

# HM 430C

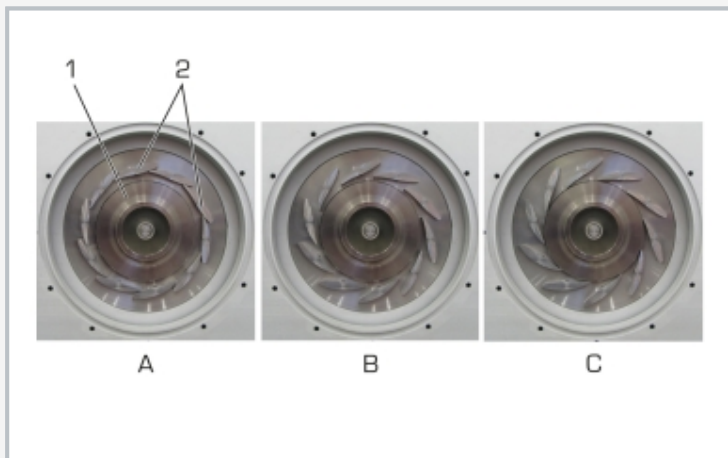
## Banco de ensayos turbina Francis



1 máquina asíncrona, 2 bomba, 3 depósito, 4 indicador de presión en la salida de la turbina, 5 turbina, 6 ajuste de los álabes distribuidores, 7 indicador de presión en la entrada de la turbina, 8 válvula de estrangulación, 9 armario de distribución con elementos de indicación y mando



1 depósito con refrigeración opcional, 2 bomba centrífuga, 3 válvula de estrangulación, 4 turbina Francis, 5 generador; P presión, T temperatura, F caudal, n número de revoluciones,  $M_q$  par,  $P_e$  potencia eléctrica



Visión frontal de la turbina Francis: 1 rotor, 2 álabes ajustables distribuidores; posición de los álabes distribuidores: A cerrado, B medio abierto, C completamente abierto

### Especificación

- [1] estudio de una turbina Francis
- [2] circuito de agua cerrado con bomba, motor, válvula de estrangulación y depósito con refrigeración opcional
- [3] bomba con número de revoluciones variable mediante un convertidor de frecuencia
- [4] ajuste del caudal mediante válvula de estrangulación
- [5] carga de la turbina mediante máquina asíncrona como generador
- [6] rotor y distribuidor de la turbina totalmente visibles
- [7] álabes distribuidores ajustables para ajustar distintos ángulos de ataque
- [8] medición del número de revoluciones sin contacto en el eje del generador y sensor de fuerza para la medición del par
- [9] indicación digital de temperatura, caudal y presiones (manómetro adicional incluido), número de revoluciones, par y potencia eléctrica del generador
- [10] software GUNT para la adquisición de datos a través de USB en Windows 10

### Datos técnicos

#### Turbina Francis

- potencia hidráulica: 2,1kW a 1500min<sup>-1</sup>
- potencia mecánica: aprox. 1,4kW a 1500min<sup>-1</sup>
- rotor, D: 120mm, 15 álabes
- 10 álabes distribuidores

#### Bomba centrífuga, multietapa,

- número de revoluciones variable
- potencia eléctrica: 5,5kW
- caudal máx.: 900L/min
- altura de elevación máx.: 42m

#### Máquina asíncrona

- como generador: 2,2kW a 1440min<sup>-1</sup>
- Depósito: 550L

#### Rangos de medición

- temperatura: 0...100°C
- presión (entrada): ±1bar (turbina)
- presión (salida): 0...6bar (turbina)
- caudal: 0...1000L/min
- par: 0...20Nm
- número de revoluciones: 0...3000min<sup>-1</sup>
- potencia: 0...2200W (generador)

400V, 50Hz, 3 fases

400V, 60Hz, 3 fases, 230V, 60Hz, 3 fases

UL/CSA opcional

LxAnxAI: 2350x1050x2050mm

Peso: aprox. 580kg

### Necesario para el funcionamiento

PC con Windows recomendado

### Volumen de suministro

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

# HM 430C

## Banco de ensayos turbina Francis

Accesorios opcionales

para el aprendizaje remoto

GU 100            Web Access Box

con

HM 430CW        Web Access Software