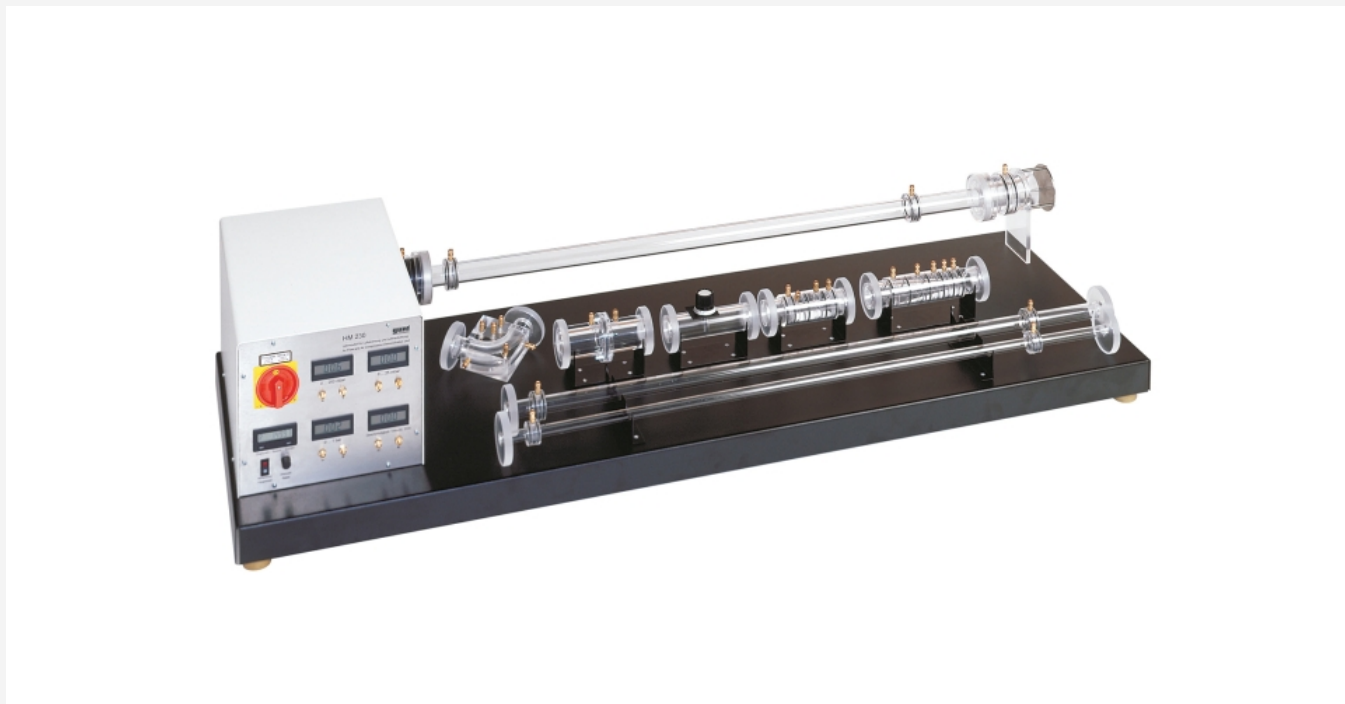


HM 230

Flujo de fluidos compresibles



Descripción

- estudio del flujo de fluidos compresibles
- programa de ensayo variado para el estudio de flujos subsónicos y sónicos
- una tobera de Laval genera velocidades de hasta $Ma\ 1$

Los fluidos compresibles cambian su densidad debido a los cambios de presión en el flujo. Los flujos con velocidades inferiores a $Ma\ 0,3$ se consideran incompresibles y el cambio de densidad se puede despreciar. En el caso de velocidades más elevadas se tiene que considerar la densidad en los respectivos cálculos. Estas condiciones se tienen que considerar en el diseño de, por ejemplo, turbocompresores, toberas y aviones rápidos.

Con ayuda del equipo de ensayo HM 230 se estudia el flujo de aire en diferentes rangos de velocidad.

Un soplante radial con ajuste continuo de velocidad aspira el aire del entorno. En el orificio de entrada, el flujo de aire es acelerado en una tobera de medición. En el recorrido a través de la cámara de ensayos, el aire fluye a través de objetos

de medición intercambiables. Gracias a la aspiración del aire y a la distribución de los objetos de medición en el lado de aspiración del soplante, se logran minimizar las turbulencias al pasar el flujo por los objetos de medición. Todos los objetos de medición están hechos con material transparente y permiten una buena vista de la estructura interior.

El estudio de las pérdidas de carga se realiza en un codo de tubería, en diversas secciones de tubo y en una tobera con expansión súbita. La tobera con expansión gradual (tobera de Laval) ofrece una buena introducción a la temática del flujo sónico. En una placa con orificio se determina el caudal volumétrico con ayuda de un manómetro diferencial.

La placa con orificio está equipada con cuatro discos intercambiables para diferentes rangos de medición. Adicionalmente se registra la curva característica del soplante con ayuda de una válvula de mariposa.

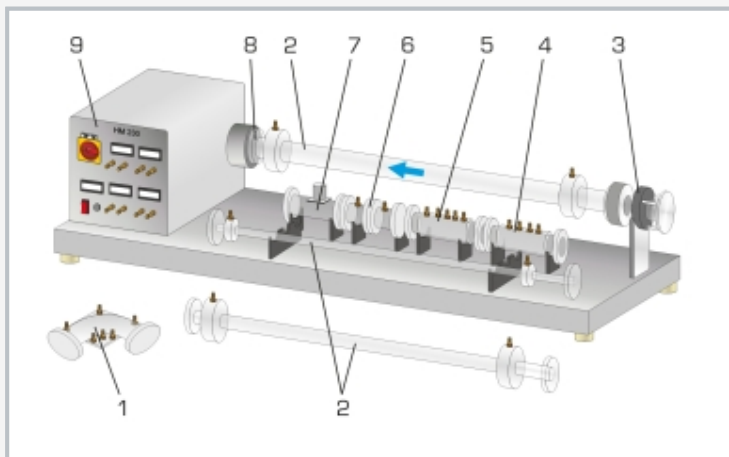
Los valores de medición de las presiones y del número de revoluciones son visualizados digitalmente.

Contenido didáctico/ensayos

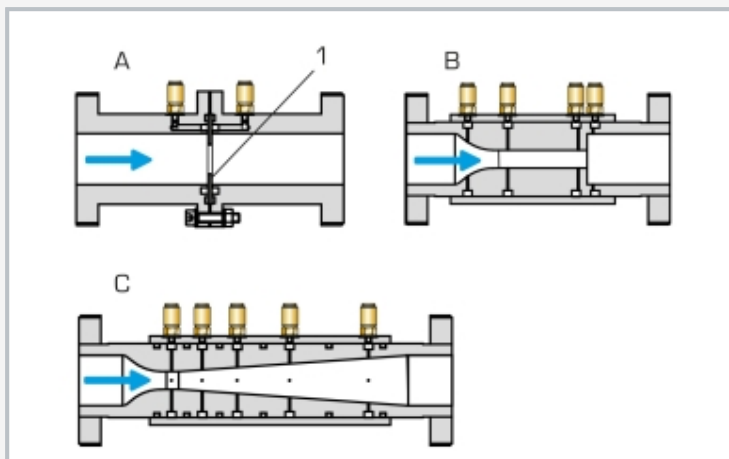
- pérdidas de carga en tubos y tubos acodados
- flujo en toberas convergentes/divergentes
- determinación de la velocidad del sonido en aire
- comparación de métodos de cálculo para flujos incompresibles y compresibles
- aplicación de la completa ecuación de continuidad
- determinación del flujo másico mediante tobera y del caudal volumétrico mediante placa con orificio
- registro de la curva de calibración para la placa con orificio
- registro de la curva característica del soplante con distintos flujos másicos y distintos números de revoluciones

HM 230

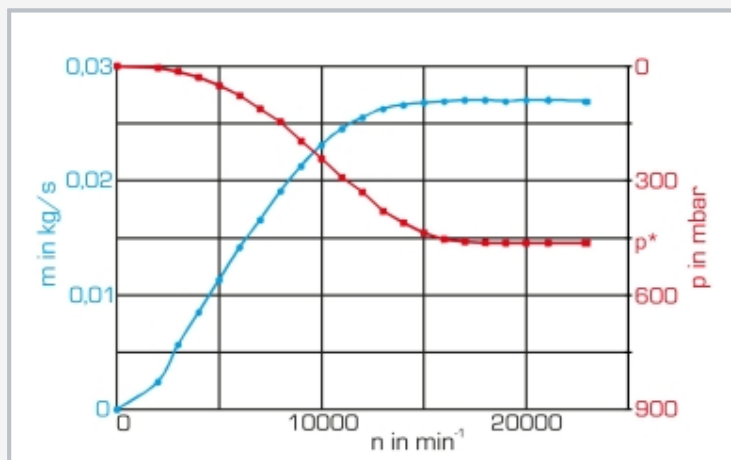
Flujo de fluidos compresibles



1 codo de tubería, 2 sección de tubo, 3 tobera de medición, 4 tobera con ensanche discontinuo, 5 tobera con ensanche continuo (tobera de Laval), 6 placa con orificio, 7 válvula de mariposa, 8 abertura de aspiración soplante, 9 armario de distribución con elementos de indicación y mando (soplante radial incorporado)



Objetos de medición
A placa con orificio, 1 placa con orificio intercambiable, B tobera con expansión súbita, C tobera con expansión gradual (tobera de Laval)



Resultado del ensayo "flujo de tobera y relación de presión crítica" (tobera de Laval); azul: flujo másico, rojo: depresión, negro: número de revoluciones, p* presión crítica

Especificación

- [1] estudio del flujo de fluidos compresibles
- [2] flujo de aire subsónico y sónico
- [3] número de revoluciones ajustable en el soplante radial para modificar el flujo másico
- [4] turbulencias minimizadas mediante absorción del aire y una distribución óptima de los objetos de medición
- [5] objetos de medición transparentes con conexiones para medición de la presión permiten una vista de la estructura interior
- [6] tobera de medición para la determinación del flujo másico
- [7] pérdidas de carga con flujo subsónica en un codo de tubería y en diferentes secciones de tubo
- [8] desarrollo de la presión con flujos de tobera subsónicos y sónicos
- [9] placa con orificio para la determinación del caudal volumétrico mediante medición de la presión diferencial
- [10] registro de la curva característica del soplante con ayuda de una válvula de mariposa
- [11] indicaciones digitales de las presiones, velocidad y número de revoluciones

Datos técnicos

Soplante radial

- máx. número de revoluciones: 31000min⁻¹
- máx. caudal volumétrico: 226m³/h
- máx. altura de elevación: 318mbar
- máx. potencia absorbida: 1,8kW

Objetos de medición

- sección de tubo: 1 m
 - ▶ Ø 16, 24, 34mm
- tubo acodado de 90°
 - ▶ con expansión súbita
 - ▶ con expansión gradual (tobera de Laval)
- 2 toberas, diámetro interior: 12...34mm
 - ▶ con expansión súbita
 - ▶ con expansión gradual (tobera de Laval)
- placa con orificio con discos
 - ▶ Ø 12, 19, 25, 32mm
- válvula de mariposa: Ø 34mm

Rangos de medición

- número de revoluciones: 0...99999min⁻¹
- presión:
 - ▶ 1x 0...25mbar
 - ▶ 1x 0...600mbar
 - ▶ 1x 0...1000mbar
- velocidad: 0...65m/s

230V, 50Hz, 1 fase

120V, 60Hz, 1 fase, 230V, 60Hz, 1 fase

UL/CSA opcional

LxAxAI: 1750x600x390mm

Peso: aprox. 58kg

Volumen de suministro

- 1 equipo de ensayo
- 1 juego de objetos de medición
- 1 juego de herramientas
- 1 material didáctico