HM 261
Distribución de la presión en toberas

Descripción

- **distribución de la presión en toberas convergentes y divergentes**
- **tres toberas de diferentes contornos**
- **velocidad del sonido y onda de choque**

En el rango subsónico se utilizan toberas convergentes. En toberas de Laval se pueden alcanzar velocidades en el rango supersónico; la geometría de estas toberas es una combinación de contornos convergentes y divergentes. Las toberas de Laval se utilizan en túneles de viento supersónicos, turbinas de vapor, motores a reacción y en la técnica de cohetes. Los desarrollos de la presión ofrecen una buena posibilidad para representar los diferentes rangos de velocidad en la tobera como el rango subsónico, el rango supersónico, así como las ondas de choque.

Con el equipo de ensayo HM 261 se miden los desarrollos de la presión en una tobera convergente y en toberas convergentes-divergentes (toberas de Laval) y se estudia el flujo real de fluidos compresibles. Adicionalmente se puede demostrar el efecto “choking”. Este efecto hace que el flujo másico ya no aumente en el momento de alcanzar la relación de presión crítica. Como fluido compresible se utiliza aire.

En el ensayo, el aire fluye a través de una tobera y es acelerado. El desarrollo de la presión es registrado en varios puntos de medición en dirección de flujo. La presión del aire delante y detrás de la tobera se puede ajustar.

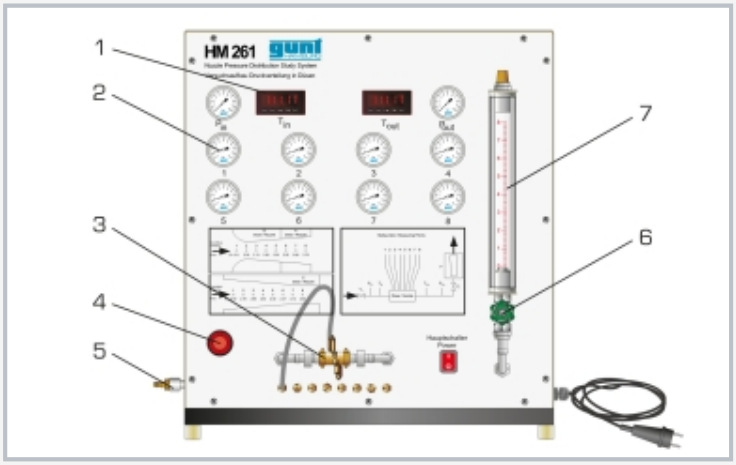
Para el estudio de las relaciones de presión y velocidad están disponibles tres toberas intercambiables: un contorno convergente y dos toberas de Laval con expansiónes de distinta longitud.

Se registran los valores de medición de temperatura, presión y flujo másico.

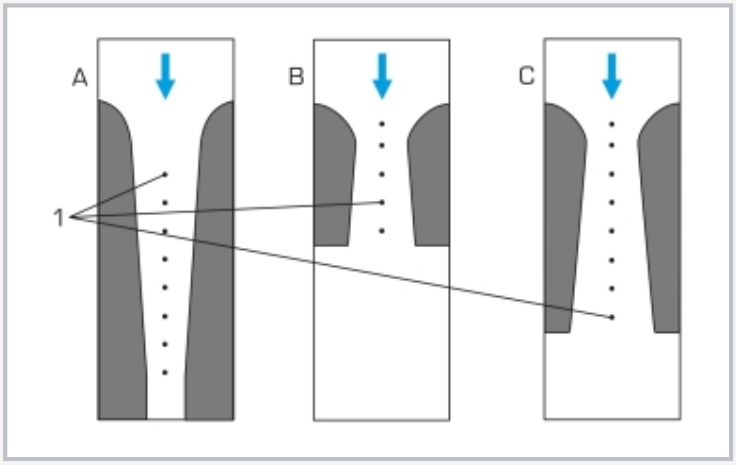
Contenido didáctico/ensayos

- desarrollo de la presión en
  - toberas de Laval
  - toberas convergentes
- relación entre la presión de entrada y el flujo másico y/o entre la presión de salida y el flujo másico
- influencia del proceso de expansión en la tobera sobre la temperatura
- determinación de la relación de presión crítica (relación de presión de Laval)
- demostración del efecto de bloqueo
- comprobación de ondas de choque

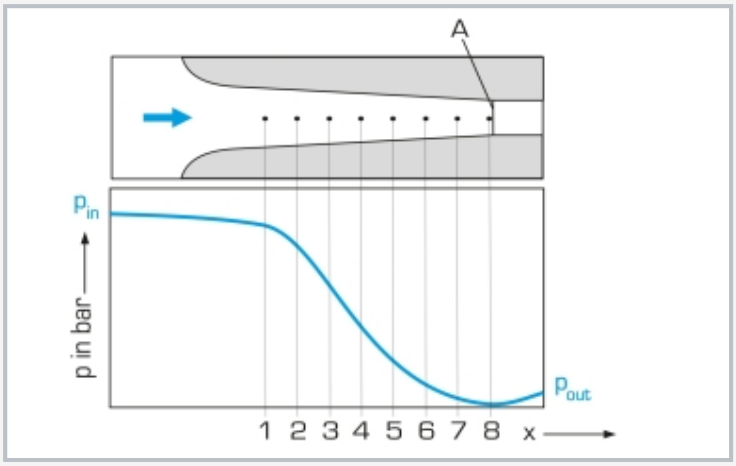
HM 261
Distribución de la presión en toberas



1 indicador de temperatura, 2 indicador de presión, 3 tobera, 4 regulador de aire comprimido, 5 entrada de aire, 6 válvula para el ajuste del flujo másico, 7 caudalímetro



Toberas de diferentes contornos: A tobera convergente, B tobera de Laval corta, C tobera de Laval larga; 1 punto de medición de presión, flecha azul: dirección de flujo



Distribución de la presión en la tobera convergente: A sección transversal más estrecha, x puntos de medición de la presión, p presión

Especificación

[1] distribución de la presión en toberas con flujo real de fluidos compresibles
[2] 3 toberas con puntos de medición de la presión: 1 tobera convergente, 1 tobera de Laval corta y 1 larga
[3] regulador de aire comprimido para el ajuste de la presión delante de la tobera
[4] válvula de aguja en el caudalímetro para ajustar la contrapresión
[5] instrumentación: manómetro e indicador digital de temperatura delante y detrás de la tobera, así como un caudalímetro

Datos técnicos

Demanda de aire del equipo de ensayo
- aire comprimido: máx. 10bar
- demanda de aire: aprox. 5g/s

3 toberas, latón
- 1 tobera de Laval, expansión de tobera corto
- 1 tobera de Laval, expansión de tobera largo
- 1 tobera convergente

Regulador de aire comprimido
- margen de regulación: 0...8,6bar

Rangos de medición
- temperatura: 0...100°C
- presión: 2x 0...10bar, 8x -1...9bar
- flujo másico: 1...9,5g/s

230V, 50Hz, 1 fase
230V, 60Hz, 1 fase; 120V, 60Hz, 1 fase
UL/CSA opcional
LxAnxAl: 750x450x830mm
Peso: aprox. 45kg

Necesario para el funcionamiento

conexión de aire comprimido: 6...9bar, 250NL/min

Volumen de suministro

1 equipo de ensayo
3 toberas
1 material didáctico

HM 261
Distribución de la presión en toberas

Accesorios opcionales

WP 300.09	Carro de laboratorio