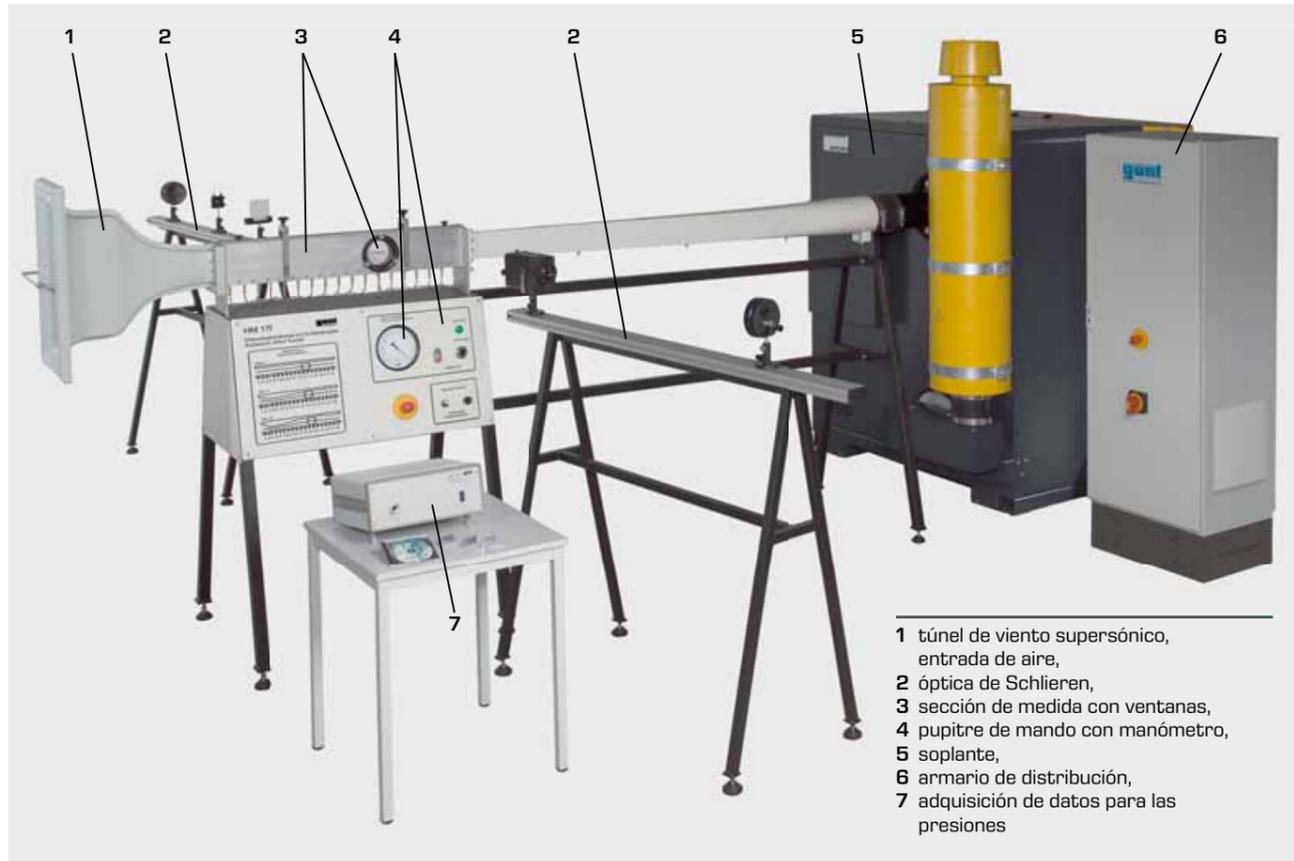
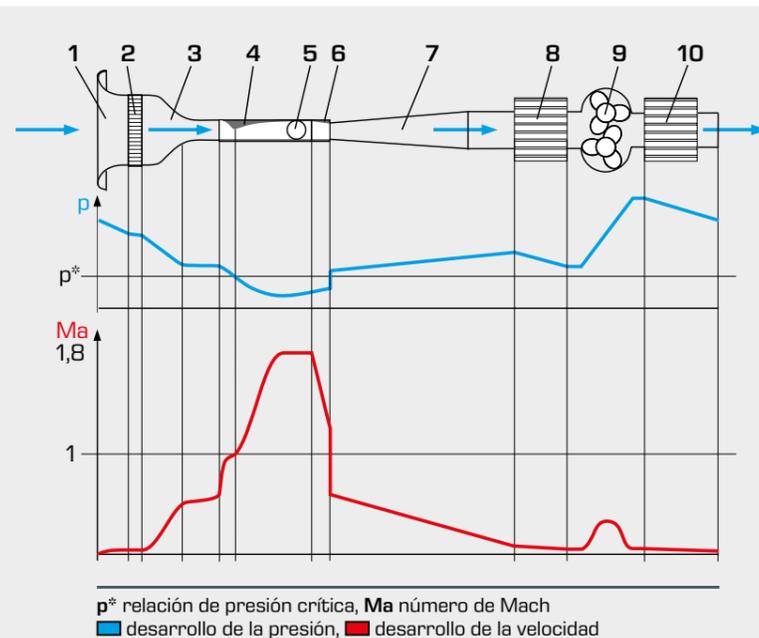


HM 172

Túnel de viento supersónico con visualización del flujo



Funcionamiento del túnel de viento supersónico

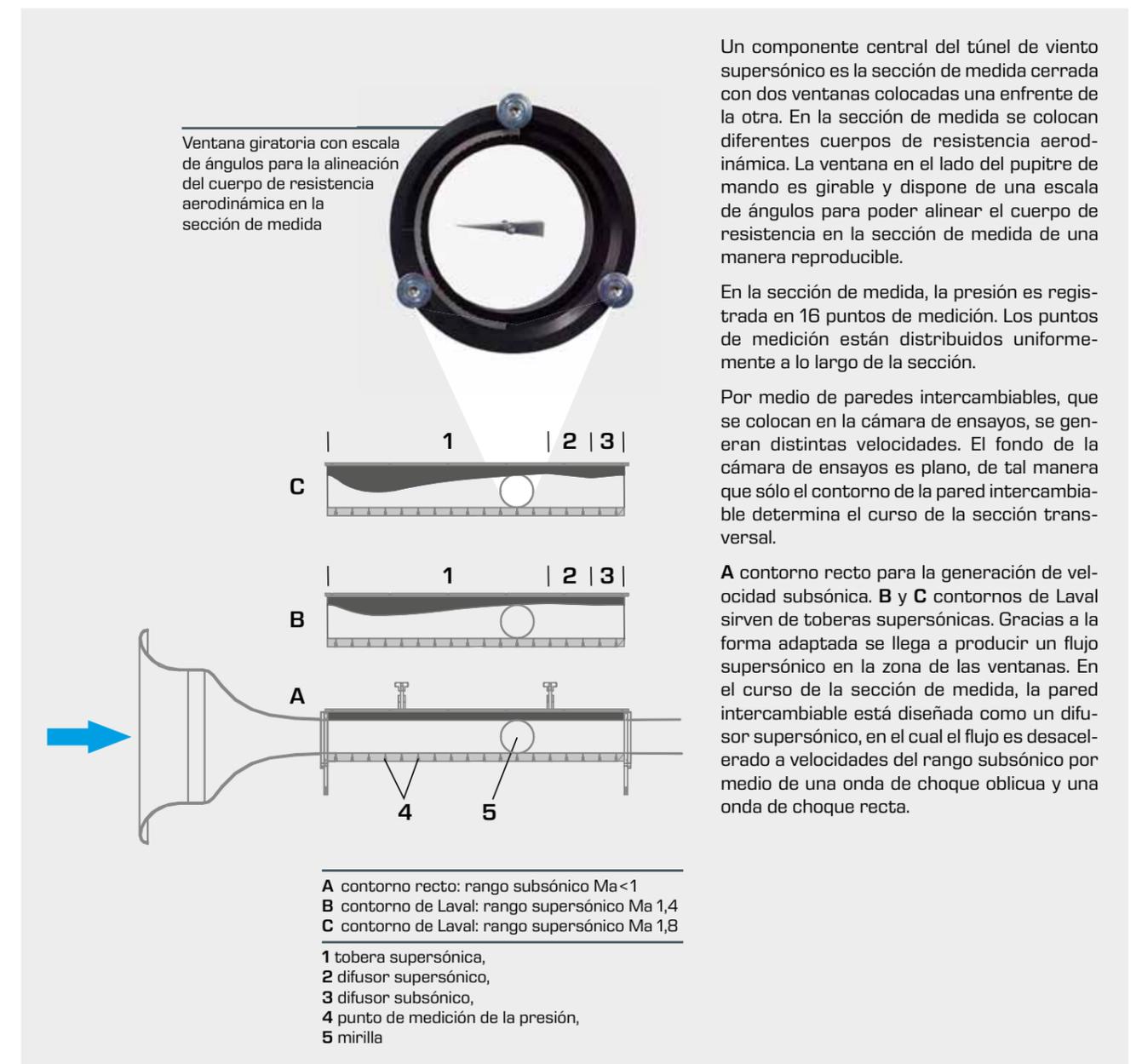


El túnel de viento supersónico abierto trabaja de manera continua. Un soplante aspira aire del entorno a través del orificio de entrada que tiene una forma favorable para el flujo **1**. El aire aspirado fluye a través de un rectificador de flujo **2**, que se encarga de calmar turbulencias transversales. En la tobera subsónica **3** el aire es acelerado. En la sección de medida cerrada **4**, una pared intercambiable con contorno de Laval sirve de tobera supersónica, en la que el aire es acelerado a velocidades de hasta Ma 1,8. A través de la ventana **5** de vidrio óptico especial se puede observar el flujo con ayuda de una óptica de Schlieren. Unos difusores supersónicos y subsónicos **6, 7** desaceleran el flujo de aire en su paso por el túnel de viento supersónico. A través del filtro de aspiración **8**, el aire llega al soplante **9** y es comprimido. En el punto de salida del aire con silenciador **10**, el aire es expulsado hacia el exterior.

Montaje experimental completo

- medidas para el emplazamiento: 6,1x4,5m
- un soplante de alto rendimiento posibilita un funcionamiento continuo
- soplante con una insonorización muy eficaz; para posibilitar su emplazamiento en un laboratorio.
- ventana en la sección de medida para la utilización de la óptica de Schlieren y poder observar flujos externos en el rango supersónico
- flujos subsónicos, transónicos y supersónicos hasta Ma 1,8

Paredes intercambiables para la generación de velocidades de hasta Mach 1,8 en la sección de medida



HM 172 Visualización y desarrollo de la presión en un flujo supersónico



Estructura y funcionamiento de la óptica de Schlieren

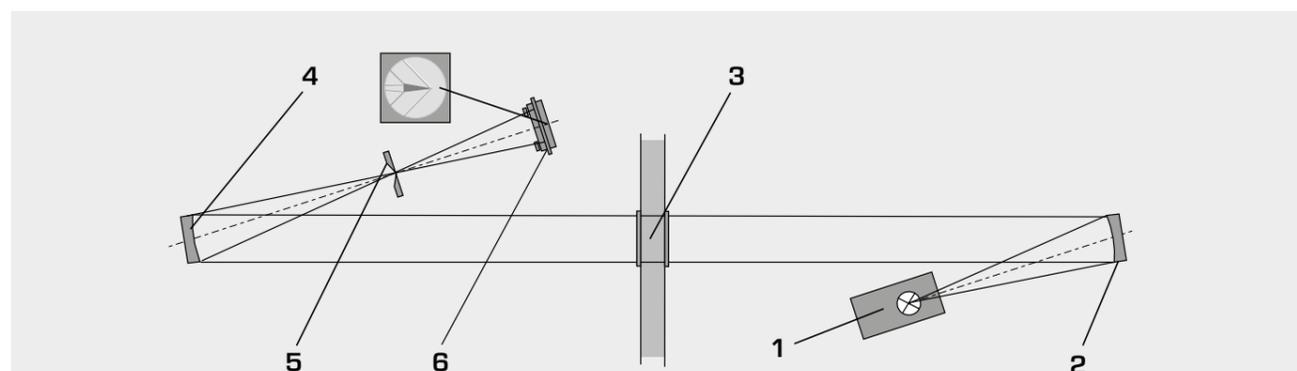
Para la visualización de frentes de choque y líneas de Mach que se producen en caso de ondas de choque, se usa la así llamada óptica de Schlieren.

Las ondas de choque tienen variaciones bruscas de presión y, por tanto, tienen por resultado unos cambios de densidad. La óptica de Schlieren hace visible las diferencias de densidad en el aire.

Para ello se envía un haz de luz colimado a través de la sección de medida en dirección transversal a la dirección del flujo. Las dos ventanas en la sección de medida permiten el paso de la luz. Las diferencias de densidad desvían parcialmente la luz como

consecuencia del cambio de índice de refracción. Tras enfocar el haz de luz, las partes desviadas del haz se filtran por medio de un diafragma. De esta manera, se hacen visibles las transiciones de claro a oscuro. En el curso del camino óptico se encuentra una placa de vidrio esmerilado, sobre la cual se proyecta una imagen de la distribución de la densidad en la sección de medida, la llamada imagen de Schlieren.

Los elementos de la óptica de Schlieren se encuentran sobre dos bancos ópticos en ambos lados de la sección de medida. Gracias a la colocación separada del túnel de viento, se evita que se transmitan vibraciones a este sistema óptico tan sensible.

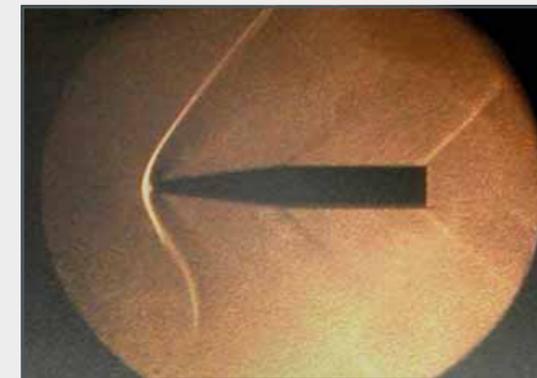
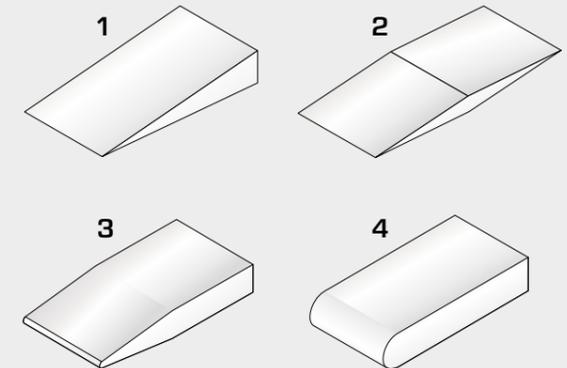


La óptica de Schlieren contiene los siguientes elementos ópticos en el camino óptico:

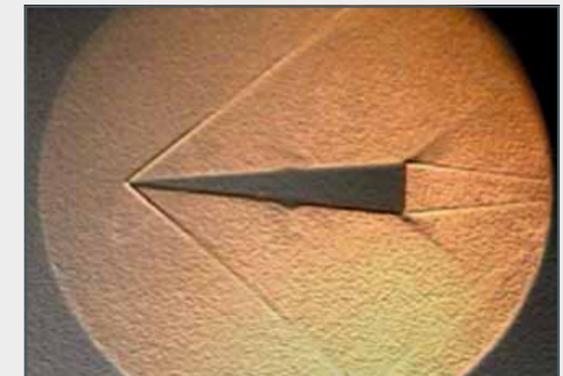
1 fuente de luz puntual, 2 un espejo cóncavo colima el haz de luz, 3 sección de medida con dos mirillas de vidrio óptico especial, 4 un espejo cóncavo focaliza el haz de luz, 5 un diafragma filtra fracciones desviadas del haz, 6 la placa de vidrio esmerilado representa la imagen de Schlieren

Cuerpos de resistencia intercambiables

- el ángulo de ataque del cuerpo de resistencia es ajustable
- los cuerpos de resistencia 1 cuña y 2 doble cuña representan perfiles de ala supersónicos
- con los cuerpos de resistencia 3 cohete y 4 proyectil se puede demostrar muy bien una onda de choque despegada y curva



La imagen de Schlieren muestra en el cuerpo de resistencia "cohete" un frente de choque despegado típico para cuerpos romos



La imagen de Schlieren muestra en el cuerpo de resistencia "cuña" un frente de choque adyacente típico para cuerpos puntiagudos

Software para la adquisición de datos

- el software GUNT está incluido en el volumen de suministro
- representación gráfica de los desarrollos de la presión
- evaluación de los datos de medición en un programa de hojas de cálculo (MS Excel, OO Calc)
- transferencia de los datos de medición a un ordenador vía interfaz USB

