

HM 170 Túnel de viento abierto

Como planta de ensayo clásica en el campo de flujos alrededor de cuerpos, GUNT ofrece un túnel de viento abierto del tipo "Eiffel".

El medio de flujo "aire" es expulsado por un soplante con la velocidad deseada y fluye alrededor del modelo a analizar en una

sección de medida. Ensayos adicionales como, por ejemplo, el estudio de la capa límite o la distribución de la presión en cuerpos de resistencia aerodinámica expuestos a flujos circundantes de aire, están disponibles de manera opcional.



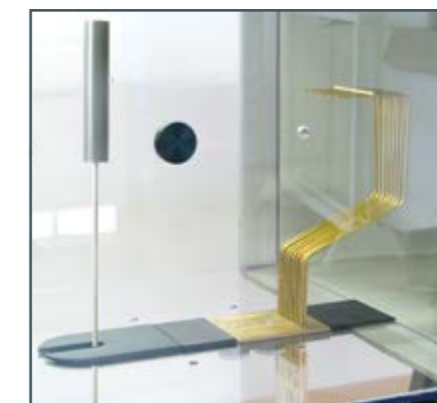
El nuevo diseño de túnel de viento abierto HM 170



Curso de formación en el túnel de viento abierto HM 170 en la Escuela Técnica de Ingeniería Aeronáutica de Hamburgo (Alemania)



Medición de fuerzas de sustentación y resistencia aerodinámica en función del ángulo de ataque en una superficie sustentadora con slat y flap de intradós



HM 170.28
Medición de la estela en un cilindro expuesto a flujos alrededores y demostración de una depresión de la estela, un peine compuesto por 15 tubos Pitot

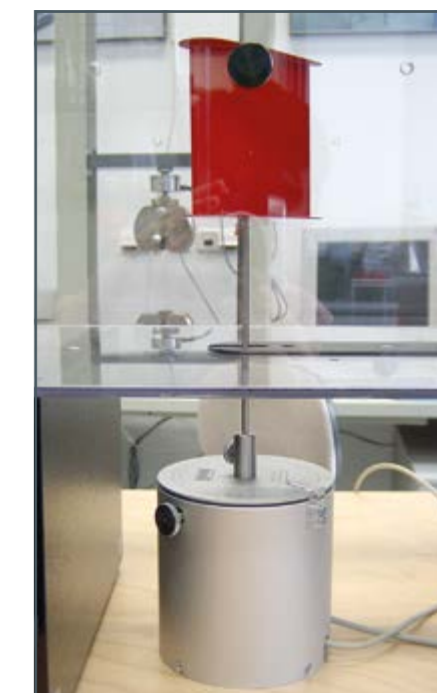
HM 170.70
Demostración de una central eólica con variación del paso y generador con número de revoluciones variable



Medición de fuerzas de sustentación y resistencia aerodinámica en el cuerpo de líneas de corriente con el sensor de fuerza de dos componentes



Distribución de la presión en una superficie sustentadora expuesta a flujos de aire alrededores



Medición de fuerzas de sustentación y resistencia aerodinámica así como del momento en la superficie sustentadora como cuerpo de resistencia aerodinámica con el sensor de fuerza de tres componentes HM 170.40

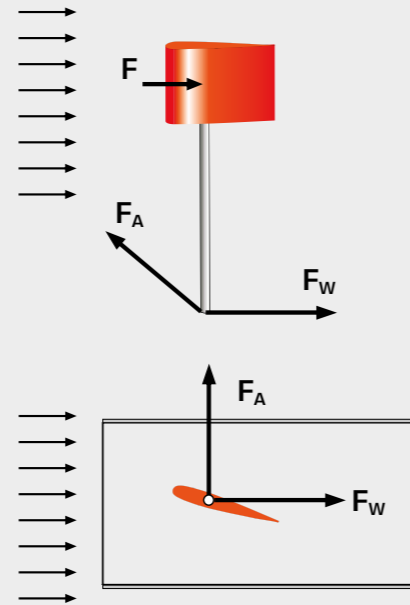
HM 170

Ensayos seleccionados

Flujos alrededor de diferentes cuerpos de resistencia y de sustentación HM 170.01 – HM 170.14



- determinación de los coeficientes de resistencia aerodinámica y sustentación
- sensor de fuerza de dos componentes para medición de fuerzas de resistencia aerodinámica y sustentación incluido en el HM 170
- visualización de líneas de corriente con ayuda de niebla

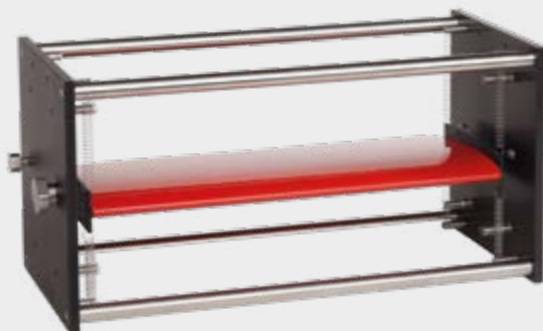


Medición de fuerzas en el cuerpo de resistencia
 F_A fuerza de sustentación, F_W fuerza de resistencia

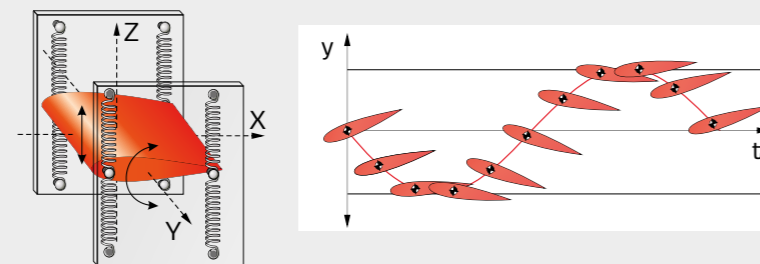
Demostración de flameo (flutter)

HM 170.20 Modelo de superficie sustentadora con suspensión elástica

- demostración de flameo (vibraciones autoexcitadas)
- comportamiento de vibración propia influenciable a través de diferentes ajustes de suspensión



Un sistema elástico expuesto a flujos de incidencia puede empezar a vibrar con vibraciones de amplitudes pronunciadas a través de fuerzas de flujo de movimiento controlado. Este fenómeno de inestabilidad es denominado como flameo (flutter). El flameo tiene una gran importancia en el diseño de aviones, puentes, chimeneas o líneas de alta tensión. Con este modelo se demuestran la excitación aerodinámica de vibraciones y la inestabilidad. Con ayuda de un estroboscopio es posible realizar observaciones de la vibración propia de un ala.

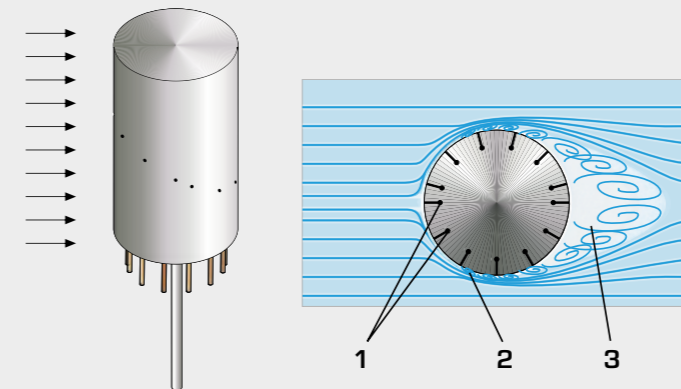


Flameo representado en función del tiempo

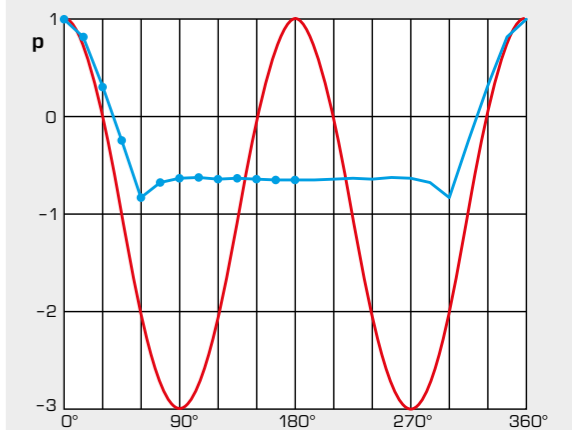
Distribución de la presión en la circunferencia de un cilindro expuesto a flujos de aire alrededores

HM 170.23 Distribución de la presión en un cilindro

- registro de la distribución de la presión en la circunferencia de un cilindro
- medición de la presión estática
- cada punto de medición de la presión está provisto con una conexión de manguera



1 punto de medición, 2 separación del flujo, 3 turbulencia



Comparación de la distribución de presión medida y ideal en un cilindro expuesto a flujos de aire alrededores

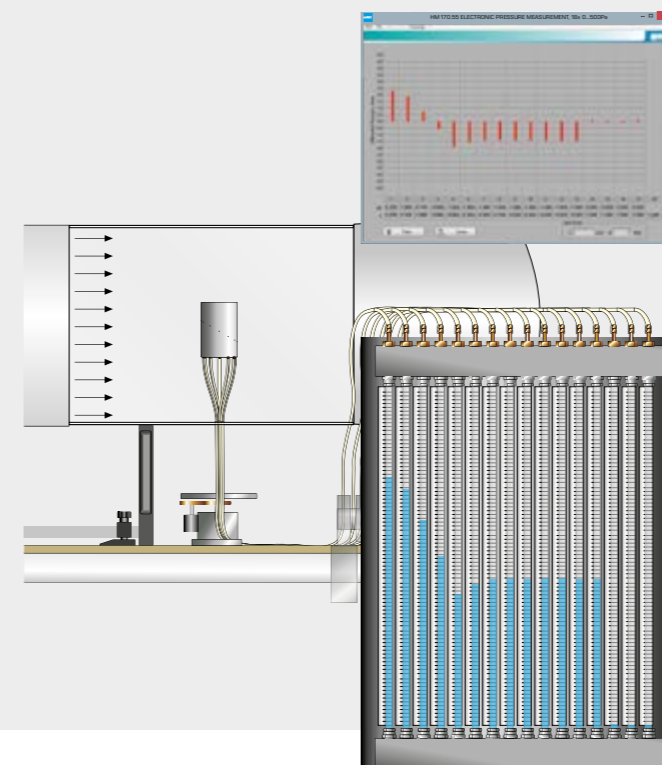
- distribución de presión ideal (libre de fricción),
- distribución de presión medida

Junto con la medición de presión electrónica HM 170.55:

- registro y representación de la distribución de la presión
- almacenamiento de los valores de medición

Junto con el HM 170.50 16 tubos manométricos:

- registro de la distribución de la presión
- representación especialmente clara de la distribución de la presión gracias a la medición simultánea de todos los puntos de medición de presión con los tubos manométricos HM 170.50



HM 170.70 Central eólica con variación del paso

HM170.70 permite junto con el túnel de viento HM170 la demostración de una central eólica con mecanismo de variación del paso de las palas del rotor y generador con número de revoluciones variable. El soplante axial en el túnel de viento cuenta con un número de revoluciones variable y suministra el flujo de aire requerido para los ensayos. Un rotor de tres palas

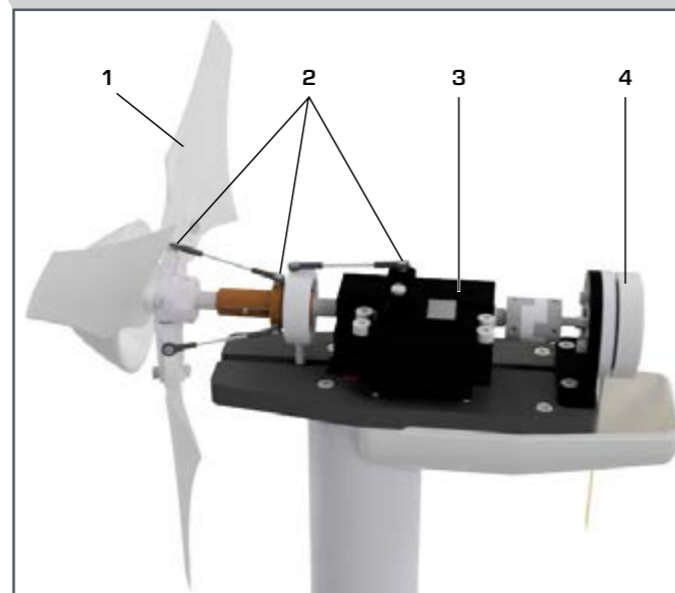
acciona directamente el generador. El ángulo de ajuste de las palas del rotor se cambia por medio de un servomotor.

Para alcanzar diversos puntos de funcionamiento, es posible predeterminar el número de revoluciones nominal del generador con ayuda de un regulador. El número de revoluciones del rotor se registra con precisión mediante unos sensores Hall integrados en el generador.



Features

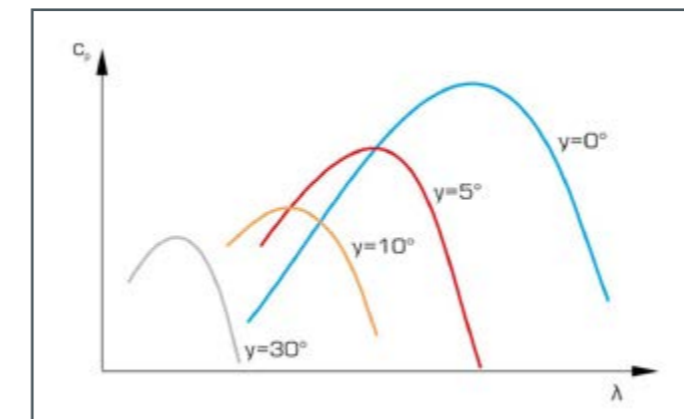
- central eólica con número de revoluciones variable
- ángulo ajustable de las palas del rotor mediante servomotor
- posibilidad de investigar las formas propias de las palas del rotor (impresión 3D)
- capacidad de funcionar en red: observar, adquirir y evaluar los ensayos a través de la red propia del cliente



1 pala del rotor, 2 mecanismo de variación del paso de las palas del rotor, 3 servomotor, 4 generador



HM170.70 conectado al túnel de viento abierto HM170



Determinación del gráfico coeficiente de potencia / velocidad específica

Para la investigación de diferentes formas, las palas del rotor con perfil recto y con perfil optimizado se incluyen en el volumen de suministro. Mediante métodos adecuados de construcción e impresión en 3D, también se pueden utilizar nuevas formas de palas de rotor desarrolladas internamente.

HM 170

Accesorios para el túnel de viento



HM 170.01
Cuerpo de resistencia esfera
diámetro: 80 mm



HM 170.07
Cuerpo de resistencia cilindro
altura: 100 mm
diámetro: 50 mm



HM 170.02
Cuerpo de resistencia fuente semiesférica
diámetro: 80 mm



HM 170.08
Cuerpo de resistencia cuerpo fuselado
longitud: 240 mm
diámetro: 60 mm



HM 170.03
Cuerpo de resistencia placa circular
diámetro: 80 mm



HM 170.10
Cuerpo de resistencia paraboloide
longitud: 90 mm
diámetro: 80 mm



HM 170.04
Cuerpo de resistencia anillo circular
diámetro exterior: 113 mm
diámetro interior: 56,5 mm



HM 170.11
Cuerpo de resistencia de forma cóncava
longitud: 68,65 mm
diámetro: 80 mm



HM 170.05 Cuerpo de resistencia placa cuadrada
LxAn: 71x71 mm

HM 170.12 Cuerpo de sustentación placa cuadrada
LxAn: 100x100 mm



HM 170.21
Superficie sustentadora con slat y flap de intradós
Perfil de superficie sustentadora NACA 0015,
LxAnxAl: 100x100x15 mm



HM 170.09
Cuerpo de sustentación superficie sustentadora
Perfil de superficie sustentadora NACA 0015,
LxAnxAL: 100x100x15 mm

otros perfiles de superficies sustentadoras disponibles: **HM 170.13** NACA 54118, LxAnxAL: 100x100x19,65 mm
HM 170.14 NACA 4415, LxAnxAL: 100x100x15,5 mm



HM 170.22
Distribución de la presión en una superficie sustentadora
Perfil de superficie sustentadora NACA 0015, LxAnxAl: 100x60x15 mm
■ registro del desarrollo de presión
■ medición de la fuerza de sustentación

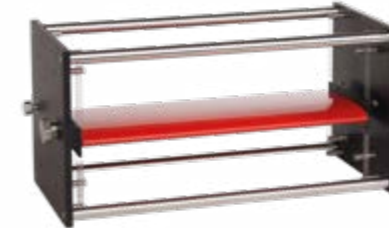
otros perfiles de superficies sustentadoras disponibles: **HM 170.26** NACA 54118, LxAnxAL: 100x60x19,65 mm
HM 170.27 NACA 4415, LxAnxAL: 100x60x15,5 mm



HM 170.06
Cuerpo de sustentación bandera
LxAn: 100x100 mm

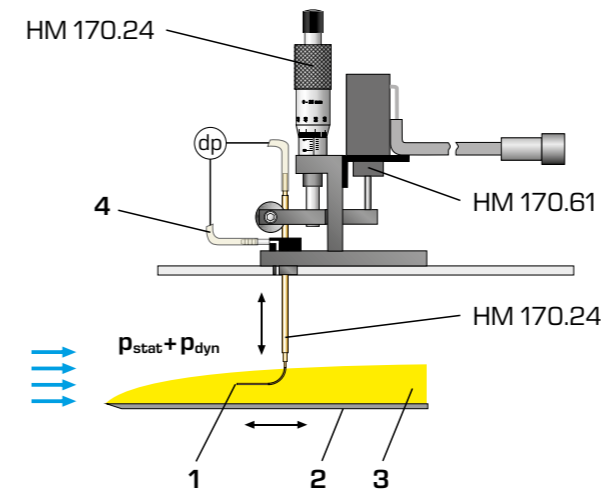


HM 170.23
Distribución de la presión en un cilindro
altura: 75,5 mm
diámetro: 50 mm



HM 170.20 Modelo de superficie sustentadora con suspensión elástica
Perfil de superficie sustentadora NACA 0015
LxAnxAl: 200x100x15 mm

- rigidez transversal: 216 N/m
- rigidez torsión: 0,07..0,28 Nm / rad



HM 170.24 Estudio de la capa límite con tubo de Pitot
Dos placas, áspera y lisa, LxAnxAl=279x250x3 mm

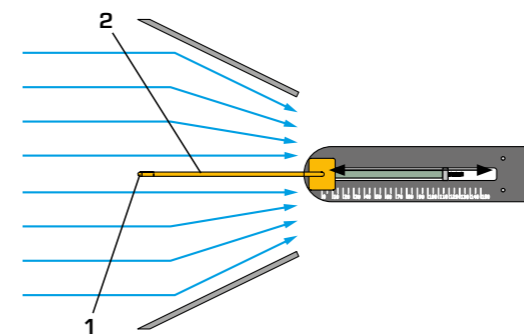
- el tubo de Pitot verticalmente desplazable mide las presiones en diferentes distancias respecto a la superficie de la placa
- placa horizontalmente desplazable para el registro de presiones en dirección longitudinal respecto al flujo
- visualización de los valores de medición en un ordenador (PC) con ayuda del sistema de adquisición de datos HM 170.60 y de la medición de recorrido electrónica HM 170.61

Medición de las presiones:

- 1 punto de remanso en el tubo de Pitot (presión total), 2 placa plana, 3 capa límite, 4 punto de medición de la presión estática, dp medición de presión diferencial

HM 170.61 Medición de recorrido electrónica

Rango de medición de recorrido: 0..10 mm



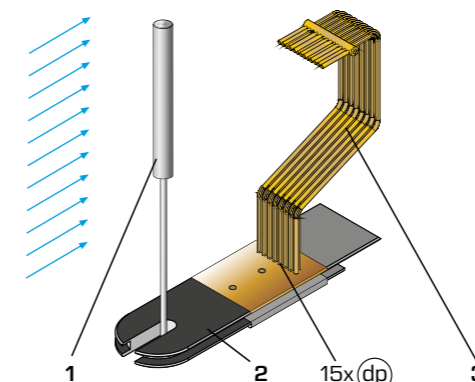
HM 170.25 Modelo "Bernoulli"

Entrada de aire: 292 mm, salida de aire: 146 mm, ángulo de apertura: 52°, tubo de Prandtl, diámetro exterior: 4 mm

- tubo de Prandtl, desplazable horizontalmente
- insertos cuneiformes forman una sección de medida, cuya sección transversal se estrecha continuamente

Medición de las presiones:

- 1 punto de remanso en el tubo de Prandtl (presión total), 2 tubo de Prandtl



HM 170.28 Medición de la estela

Cilindro: DxAl: 20x100 mm
El peine está compuesto por 15 tubos de Pitot, diámetro exterior: 2 mm, distancia entre los tubos de Pitot: 3 mm

- representación de los valores de medición posible en el manómetro de tubos HM 170.50 o en un ordenador (PC) con ayuda de la medición de presión electrónica HM 170.55

Medición de las presiones:

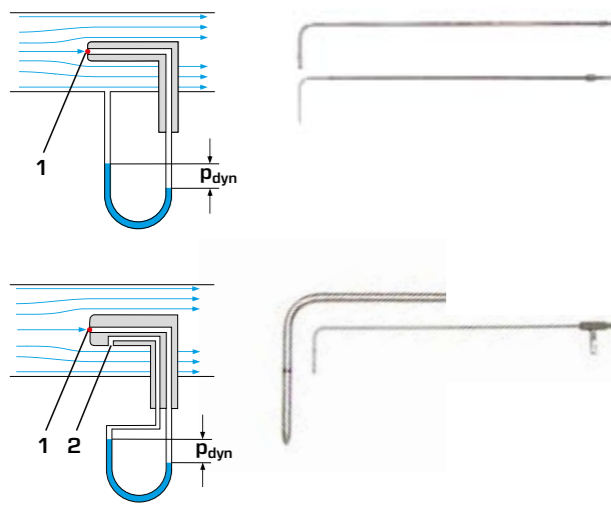
- 1 cilindro, 2 soporte, 3 peine, dp medición de presión diferencial

HM 170 Accesorios para el túnel de viento



- HM 170.70 Central eólica con variación del paso**
central eólica sin engranajes con rotor de 3 palas, ángulo de las palas del rotor ajustable mediante servomotor, posibilidad de investigar las formas propias de las palas del rotor (impresión 3D)
- palas del rotor intercambiables con perfil recto y optimizado
 - sistema de generador de velocidad variable
 - medición de la velocidad del viento, la velocidad del rotor y la corriente generada

1 conexión para el túnel de viento HM 170, 2 rectificador de flujo, 3 torre, 4 central eólica, 5 cubierta protectora



- HM 170.31 Tubo de Pitot**
diámetro exterior: 4 mm

- HM 170.32 Tubo de Pitot, pequeño**
diámetro exterior: 2 mm

Determinación de la presión total:

1 punto de remanso
La presión en el punto de remanso corresponde a la presión total

- HM 170.33 Pitotstatic tube**
diámetro exterior: 3 mm

Determinación de la presión dinámica:

1 punto de remanso, 2 punto de medición de la presión estática
La diferencia entre presión total y presión estática es la presión dinámica



- HM 170.53 Manómetro de presión diferencial**

- presión diferencial: 0...5 mbar
- graduación: 0,1 mbar



- HM 170.50 16 tubos manométricos**
LxAnxAI: 670x220x750 mm

- inclinación del manómetro hasta máx. 1/10
- máx. 600 mm CA
- manómetro ajustable en altura
- ajuste individual de punto cero posible

El manómetro de tubo trabaja según el principio de tubos comunicantes



- HM 170.52 Generador de niebla**
LxAnxAI: 350x500x300 mm

- potencia absorbida: 500 W



- HM 170.40 Sensor de fuerza de tres componentes**
LxAnxAI: 370x315x160 mm (amplificador de medida)
DxAI: 115x150 mm (sensor de fuerza)

- amplificador de medida con conexiones para fuerzas y momento
- conexión a HM 170.60 posible
- indicación de resistencia, sustentación y momento

Rangos de medición

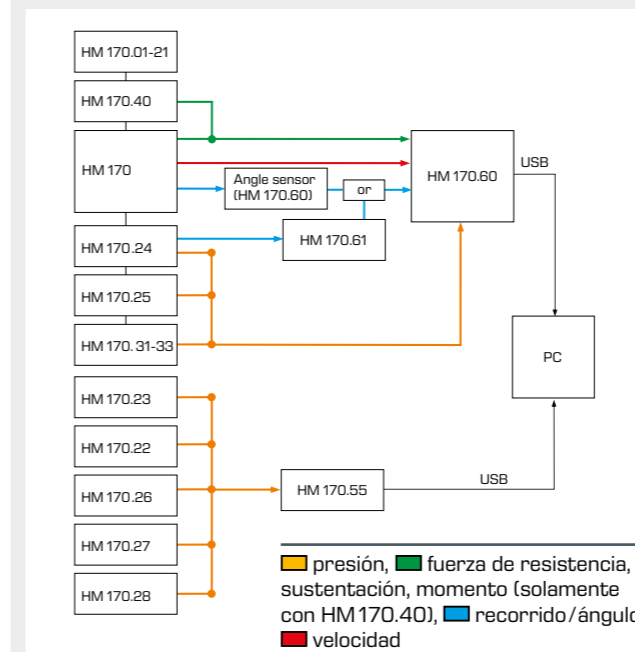
- resistencia: ± 4 N
- sustentación: ± 4 N
- momento: $\pm 0,5$ Nm
- ángulo: $\pm 180^\circ$

1 sensor de fuerza, 2 amplificador de medida



- HM 170.55 Medición de presión electrónica para HM 170**
LxAnxAI: 370x315x160 mm

- 18 entradas, ± 5 mbar
- CD con el software GUNT incluido en el alcance de suministro
- adquisición de datos a través de USB bajo Windows



- HM 170.60 Sistema para la adquisición de datos**
LxAnxAI: 360x330x160 mm (módulo de interfaz)

- CD con el software GUNT incluido en el alcance de suministro
- adquisición de datos a través de USB bajo Windows
- sensor de ángulo

Rangos de medición

- recorrido: 0...10 mm
- ángulo: $\pm 180^\circ$
- presión diferencial: ± 5 mbar
- velocidad: 0...28 m/s
- resistencia: ± 4 N
- sustentación: ± 4 N
- momento: $\pm 0,5$ Nm (sólo para sensor de fuerza de tres componentes HM 170.40)

