

# TM 210

## Rozamiento de cuerpos sólidos



### Descripción

- fundamentos del rozamiento
- cuerpo de rozamiento fijo, placa de rozamiento en movimiento uniforme
- dinamómetro con cilindro amortiguador neumático

Los fenómenos de rozamiento desempeñan un papel importante en la construcción de maquinaria. El rozamiento estático debe bastar para fijar entre sí piezas, como por ejemplo en frenos de estacionamiento, roscas autoblocantes o uniones por rozamiento. El rozamiento dinámico debe ser lo menor posible, por ejemplo en cojinetes, guías o herramientas de conformación. Por esta razón se trata el tema con detalle dentro de la ingeniería mecánica, mediante experimentos.

Este equipo TM 210 ofrece una amplio espectro de ensayos relacionados con el rozamiento estático y dinámico entre cuerpos que se encuentran en contacto mutuo y presentan un movimiento relativo entre sí. Se pueden estudiar distintos factores que influyen en el rozamiento, como son la naturaleza de las superficies y las combinaciones de los materiales.

Una placa de rozamiento se desliza por debajo de un cuerpo de rozamiento inmóvil. La placa de rozamiento se encuentra en un carro que es arrastrado por un motor a una velocidad uniforme. El cuerpo de rozamiento está unido a un dispositivo de medida de fuerza de altura regulable. Esto garantiza que las líneas de acción de la fuerza de rozamiento y de la fuerza de tracción sean paralelas.

El dispositivo de medida de fuerza consta en esencia de un dinamómetro, provisto de un cilindro amortiguador neumático que compensa de forma prácticamente total el efecto slip-stick, lo que permite medir una fuerza de rozamiento media (sin valores pico).

Se dispone de tres placas de rozamiento y dos cuerpos de rozamiento. La fuerza normal puede modificarse mediante pesos adicionales.

Se pueden realizar ensayos con dos velocidades constantes. La amortiguación neumática se puede ajustar. Si no actúa, se pueden observar también efectos de slip-stick.

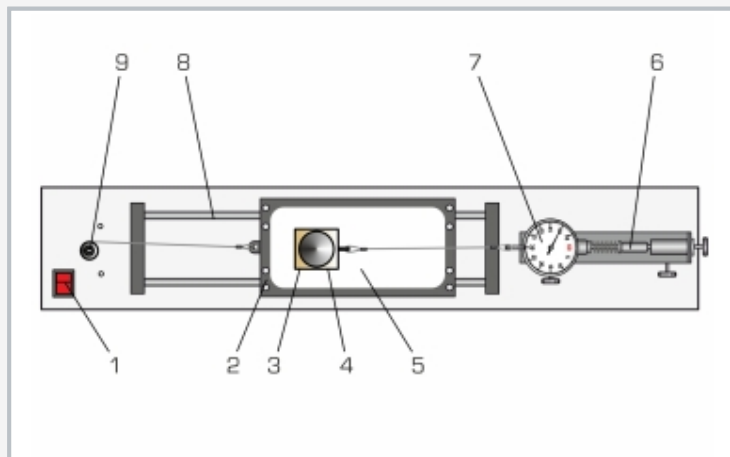
Todas las piezas están colocadas claramente en un sistema de almacenamiento que las protege.

### Contenido didáctico/ ensayos

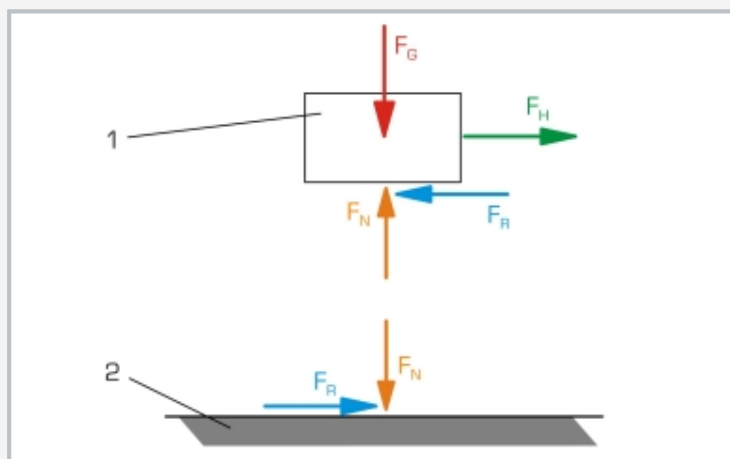
- diferencia entre rozamiento estático y dinámico
- fuerzas de rozamiento en función de
  - ▶ fuerza normal
  - ▶ velocidad de deslizamiento (velocidad relativa de los cuerpos en contacto)
  - ▶ combinación de materiales
  - ▶ estado superficial de los cuerpos en contacto
  - ▶ tamaño de la superficie de contacto
- efecto slip-stick
- determinación de coeficientes de rozamiento

# TM 210

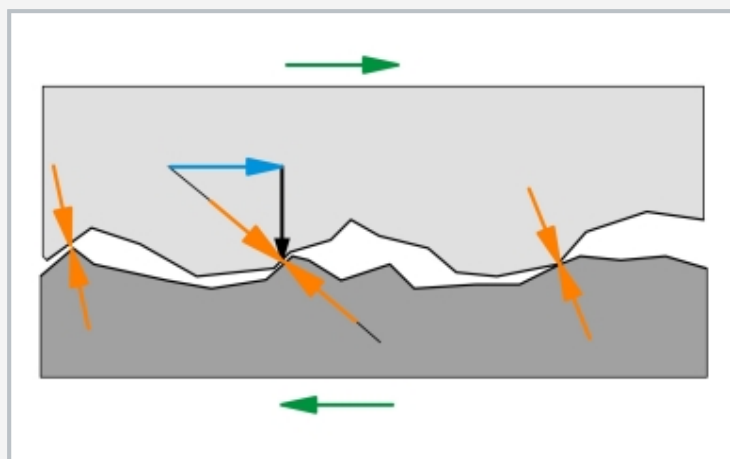
## Rozamiento de cuerpos sólidos



1 interruptor de red, 2 carro, 3 cuerpo de rozamiento, 4 peso adicional, 5 placa de rozamiento, 6 cilindro amortiguador, 7 dinamómetro, 8 guía, 9 polea con cable motor



Fuerzas que se presentan en caso de rozamiento dinámico: 1 cuerpo de rozamiento, 2 placa de rozamiento;  $F_G$  peso,  $F_H$  fuerza de tracción,  $F_R$  fuerza de rozamiento,  $F_N$  fuerza normal



Superficie rugosa entre dos cuerpos que se deslizan uno sobre otro: naranja: fuerza normal perpendicular a la superficie de contacto de ambos cuerpos, azul: infinitésima componente de la fuerza de rozamiento, verde: dirección del movimiento relativo entre los cuerpos, negro: resultante de fuerza normal y de fuerza de rozamiento

### Especificación

- [1] rozamiento entre dos cuerpos
- [2] cuerpo de rozamiento fijo, placa de rozamiento móvil
- [3] 2 cuerpos de rozamiento con 2 superficies diferentes cada uno
- [4] 3 placas de rozamiento con un total de 4 superficies diferentes
- [5] accionamiento del carro mediante polea y motor
- [6] 2 velocidades de accionamiento posibles gracias a un tambor de cable escalonado
- [7] dispositivo de medida de fuerza: dinamómetro y amortiguador neumático regulable
- [8] dispositivo de medida de fuerza de altura variable
- [9] las líneas de acción de la fuerza de rozamiento y la fuerza de tracción son siempre paralelas
- [10] amortiguador neumático regulable – con amortiguación: medida de una fuerza de rozamiento media exenta de anomalías, sin amortiguación: se pueden medir efectos slip-stick
- [11] sistema para almacenar las piezas

### Datos técnicos

#### Placa de rozamiento

- $L \times A \times Al$ : aprox. 175x80x6mm
- aluminio
- PVC / fieltro
- vidrio

#### Cuerpo de rozamiento

- $L \times A$ : aprox. 50x40mm
- peso propio: aprox. 1N
- liso / rugoso (aluminio),  $H=20$ mm
- latón / fieltro,  $H=5$ mm

#### Accionamiento

- motor síncrono
- número de revoluciones:  $100 \text{ min}^{-1}$
- velocidades de accionamiento: 23,5cm/min, 47cm/min

#### Pesos: 8x 0,5N

#### Rangos de medición

- fuerza: 0...2N, graduación: 0,05N

230V, 50Hz, 1 fase

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

UL/CSA opcional

$L \times A \times Al$ : 720x480x178mm (sistema de almacenamiento)

Peso: aprox. 10kg (sistema de almacenamiento)

Peso: aprox. 7kg (equipo de ensayo)

### Volumen de suministro

- 1 equipo de ensayo
- 1 juego de pesos
- 2 cuerpos de rozamiento
- 3 placas de rozamiento
- 1 sistema de almacenamiento con espuma de embalaje
- 1 material didáctico

# TM 210

## Rozamiento de cuerpos sólidos

Accesorios opcionales

WP 300.09

Carro de laboratorio