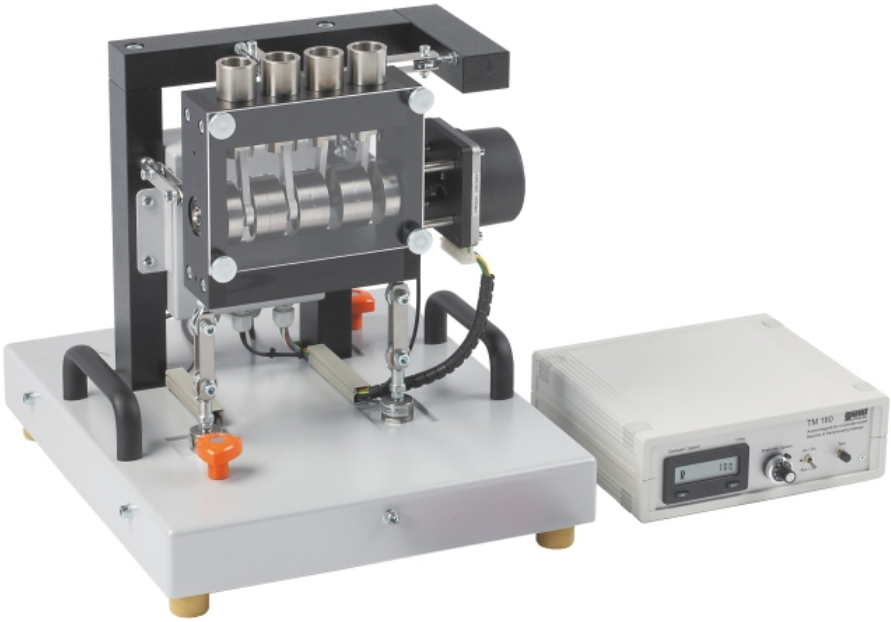
TM 180

Fuerzas en motores alternativos



Descripción

- **estudio de las fuerzas de inercia y momentos libres en un motor alternativo**
- **ajuste sin escalonamiento del ángulo de calaje de las manivelas**
- **simulación de motores de uno, dos o cuatro cilindros**

Todos los motores alternativos generan fuerzas de inercia. Mientras que las fuerzas de inercia de las masas rotatorias se pueden compensar totalmente y con facilidad, las fuerzas de inercia de las masas oscilantes solo se pueden compensar parcialmente. Con el uso de varios cilindros se puede compensar mutuamente las fuerzas, aunque es posible que se produzcan momentos libres perturbadores.

El equipo de ensayo TM 180 permite estudiar las fuerzas de inercia y momentos libres en un motor alternativo con uno, dos o cuatro cilindros.

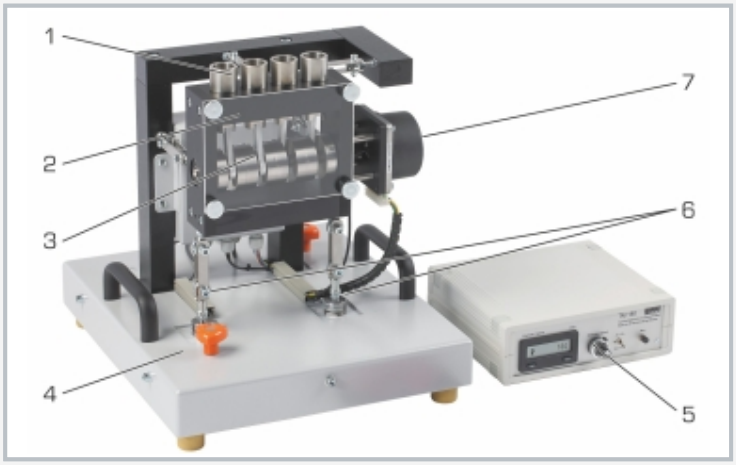
El modelo de motor dispone de émbolos con casquillos deslizantes de plástico que no requieren lubricación. El ángulo de calaje de las manivelas se puede ajustar sin escalonamiento para cada cilindro e incluye marcas de 0°, 90°, 180° y 270° como ayuda. Las masas oscilantes pueden modificarse mediante pesos adicionales en los émbolos. El cigüeñal de cuatro apoyos es accionado directamente con un motor CC mediante un acoplamiento de garras. El número de revoluciones se regula electrónicamente y se indica digitalmente. Las fuerzas y momentos libres se registran mediante un sensor de fuerza electrónico en la suspensión del modelo.

Todas las funciones eléctricas se integran en el equipo de indicación y mando, que también se utiliza para la adquisición dedatos a través de la interfaz USB.

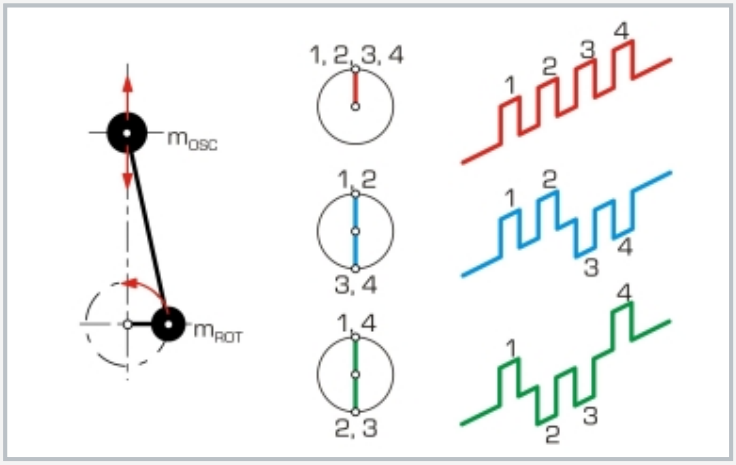
Contenido didáctico/ensayos

- efecto de las fuerzas de inercia
  - dependencia de las fuerzas de inercia del número de revoluciones
  - dependencia de las fuerzas de inercia de la masa del émbolo
  - fuerzas de inercia de 1er y 2° orden
- comparación de diferentes mecanismos de manivela
  - cuatro cilindros, simétrico, ángulo de calaje de las manivelas de 180°
  - cuatro cilindros, asimétrico, ángulo de calaje de las manivelas de 90°
  - dos cilindros, ángulo de calaje de las manivelas de 180°
  - un cilindro

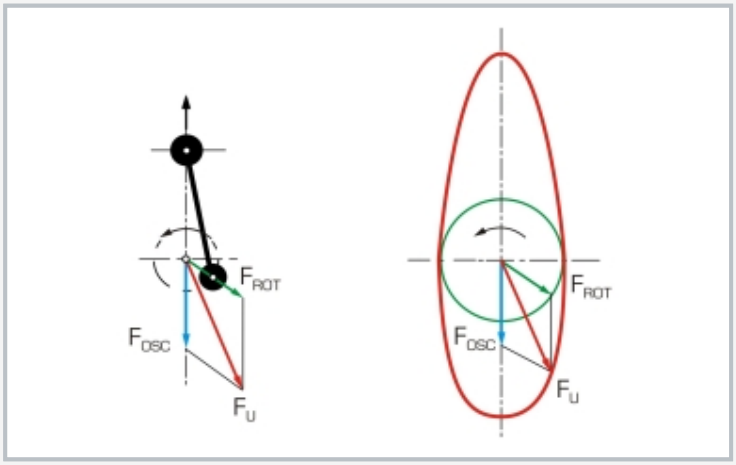
TM 180
Fuerzas en motores alternativos



1 cilindro, 2 émbolo, 3 cigüeñal, 4 plancha de cimentación, 5 equipo de indicación y mando, 6 sensor de fuerza electrónico, 7 motor de accionamiento



Izquierda: definición de las masas rotatorias (m_{ROT}) y oscilantes (m_{OSC}) en el mecanismo de manivela, derecha: posibles configuraciones de cigüeñal: rojo: un cilindro, azul: dos cilindros, verde: cuatro cilindros



Izquierda: efecto de las fuerzas de inercia oscilantes (azul, F_{OSC}) y rotatorias (verde, F_{ROT}) y su suma vectorial a la fuerza de inercia libre (rojo, F_U). Derecha: curva de las fuerzas de inercia en función de una revolución del cigüeñal

Especificación

[1] estudio de fuerzas de inercia oscilantes y rotatorias y momentos en un motor alternativo con máximo 4 cilindros
[2] simulación de motores de uno, dos o cuatro cilindros
[3] motor de accionamiento de conmutación electrónica y regulado por el número de revoluciones con indicador digital donde muestra el número de revoluciones
[4] ajuste sin escalonamiento del ángulo de calaje de las manivelas
[5] medición de fuerzas y momentos con sensores de fuerza electrónicos
[6] aislamiento de vibraciones mediante elementos de goma y adaptación profunda
[7] software GUNT para la adquisición de datos a través de USB en Windows 11

Datos técnicos

Motor alternativo
- número de cilindros: 4
- masa del émbolo: 40g
- masa adicional: 41g

Mecanismo de manivela
- masa de la biela: 18g
- distancia entre ejes de los cilindros: 35mm
- radio de la manivela: 15mm
- longitud de la biela: 70mm

Rangos de medición
- número de revoluciones: 100...3000min^{-1}
- fuerza: 0...500N

230V, 50Hz, 1 fase
230V, 60Hz, 1 fase; 120V, 60Hz, 1 fase
UL/CSA opcional
LxAnxAl: 370x420x390mm
Peso: aprox. 40kg
LxAnxAl: 230x230x80mm (equipo de indicación y mando)
Peso: aprox. 1kg

Necesario para el funcionamiento

PC con Windows

Volumen de suministro

1 modelo de motor
1 equipo de indicación y mando
1 juego de accesorios (herramientas, masas adicionales)
1 software GUNT + cable USB
1 material didáctico

TM 180
Fuerzas en motores alternativos

Accesorios opcionales

WP 300.09	Carro de laboratorio