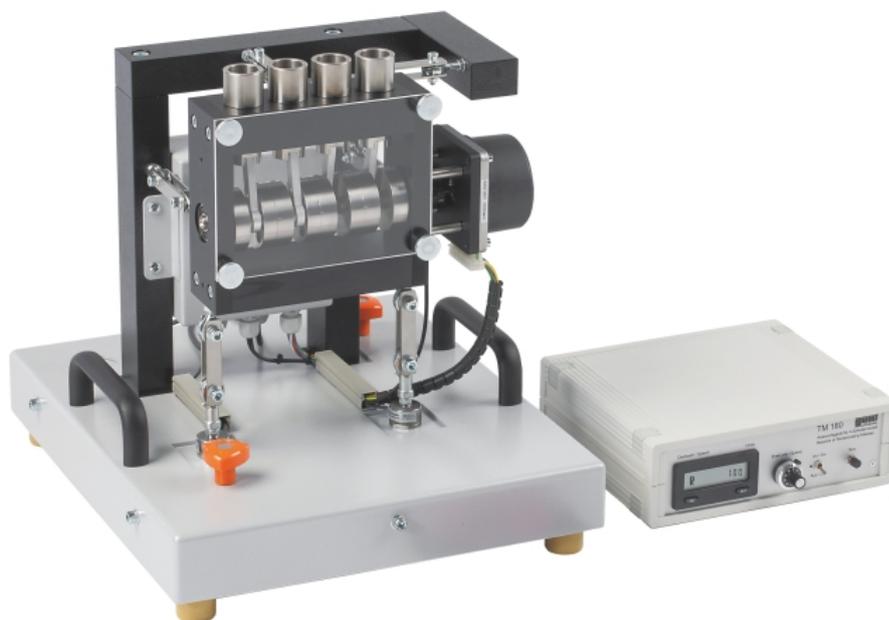


TM 180

Forces exercées sur les moteurs à piston alternatif



Description

- étude des forces et moments d'inertie sur un moteur à piston alternatif
- ajustage en continu de l'angle de calage des manivelles
- simulation de moteurs à un, deux ou quatre cylindres

Tout moteur à piston alternatif produit des forces de masse. Tandis que les forces de masse des masses en rotation peuvent être facilement équilibrées, les forces de masse des masses oscillantes ne peuvent pas être complètement équilibrées. L'utilisation de plusieurs cylindres permet un équilibrage réciproque des forces, mais peut générer des moments d'inertie perturbateurs.

L'appareil d'essai TM 180 permet d'étudier les forces et moments d'inertie en utilisant un moteur à piston alternatif avec un, deux ou quatre cylindres.

Le modèle de moteur dispose de pistons avec des douilles coulissantes en plastique; ces pistons n'ont pas besoin d'être lubrifiés. Pour chaque cylindre, l'angle de calage des manivelles est ajustable en continu, et des marquages à 0°, 90°, 180° et 270° aident à se repérer.

On peut modifier les masses oscillantes en plaçant des poids supplémentaires sur le piston. Le vilebrequin à quatre coudes est entraîné directement par un moteur via un accouplement à griffes. La vitesse de rotation est réglée électroniquement et affichée numériquement. Les forces et moments d'inertie sont enregistrés électroniquement par des capteurs de force au niveau du palier du modèle. L'appareil d'affichage et de commande intègre toutes les fonctions électriques et dispose également d'une interface USB pour l'acquisition des données.

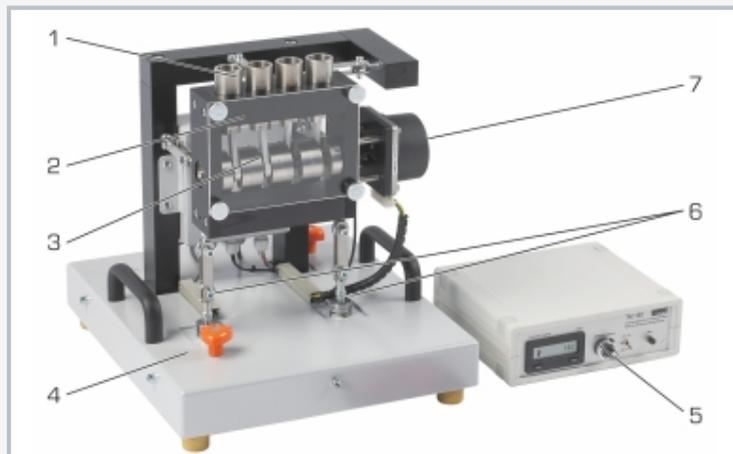
Le logiciel GUNT permet l'analyse détaillée des signaux des forces et des moments.

Contenu didactique/essais

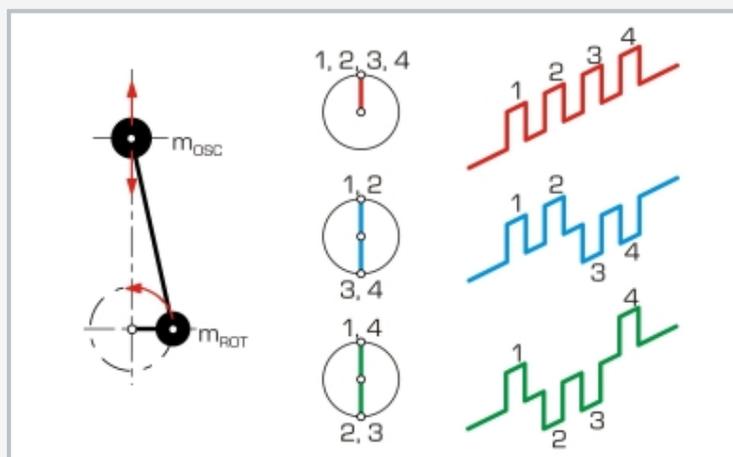
- effet des forces de masse
 - ▶ dépendance des forces de masse à la vitesse de rotation
 - ▶ dépendance des forces de masse à la masse du piston
 - ▶ forces de masse de 1^{er} et de 2^d ordre
- comparaison entre différents mécanismes bielle-manivelle
 - ▶ quatre cylindres, symétrique, angle de calage des manivelles de 180°
 - ▶ quatre cylindres, asymétrique, angle de calage des manivelles de 90°
 - ▶ deux cylindres, angle de calage des manivelles de 180°
 - ▶ un cylindre

TM 180

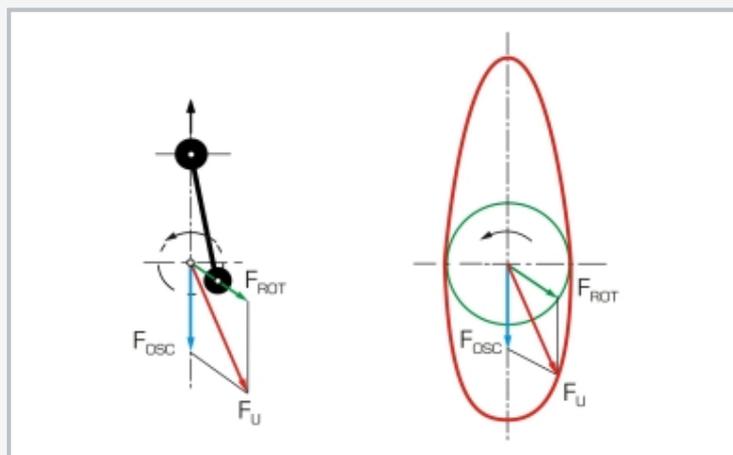
Forces exercées sur les moteurs à piston alternatif



1 cylindre, 2 piston, 3 vilebrequin, 4 plaque de fondation, 5 appareil d'affichage et de commande, 6 capteur de force, 7 moteur d'entraînement



À gauche: définition des masses en rotation (m_{ROT}) et des masses oscillantes (m_{OSC}) sur le mécanisme bielle-manivelle, à droite: configurations possibles du vilebrequin : en rouge: un cylindre, en bleu: deux cylindres, en vert: quatre cylindres



À gauche: effet des forces de masse oscillantes (en bleu, F_{OSC}) et en rotation (en vert, F_{ROT}) et leur somme vectorielle par rapport à la force d'inertie (en rouge, F_U).
À droite: tracé des forces de masse en fonction de la rotation d'un vilebrequin

Spécification

- [1] étude de forces oscillantes et en rotation sur un moteur à piston alternatif à 4 cylindres maximum
- [2] simulation de moteurs à un, deux ou quatre cylindres
- [3] moteur d'entraînement à commutation électronique et à régulation de vitesse de rotation avec affichage numérique de la vitesse de rotation
- [4] ajustage en continu de l'angle de calage des manivelles
- [5] mesure des forces et des moments avec des capteurs de force
- [6] isolation des oscillations au moyen d'éléments en caoutchouc et d'une syntonisation basse
- [7] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10

Caractéristiques techniques

Moteur à piston alternatif

- nombre de cylindres: 4
- masse du piston: 40g
- masse supplémentaire: 41g

Mécanisme bielle-manivelle

- masse de la bielle: 18g
- distance du milieu du cylindre: 35mm
- rayon de la manivelle: 15mm
- longueur de la bielle: 70mm

Plages de mesure

- vitesse de rotation: 100...3000min⁻¹
- force: 0...500N

230V, 50Hz, 1 phase

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

UL/CSA en option

Lxlxh: 370x420x390mm

Poids: env. 40kg

Lxlxh: 230x230x80mm (appareil d'affichage et de commande)

Poids: env. 1kg

Nécessaire pr le fonctionnement

PC avec Windows

Liste de livraison

- 1 modèle de moteur
- 1 appareil d'affichage et de commande
- 1 jeu d'accessoires (outillage, masses supplémentaires)
- 1 logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

TM 180

Forces exercées sur les moteurs à piston alternatif

Accessoires en option

WP 300.09

Chariot de laboratoire