

# TM 210

## Frottement entre des corps solides



### Description

- principe du frottement mécanique
- corps de frottement fixe, plaque de frottement déplacé de manière uniforme
- dynamomètre à cadran avec vérin à amortissement pneumatique

Les apparitions de frottement jouent un rôle essentiel en mécanique. Le frottement statique doit suffire à fixer des pièces entre elles, par ex. freins de stationnement, filetage irréversible ou liaisons par friction. Le frottement dynamique doit être le plus petit possible, par ex. pour les paliers, les rails de guidage ou les outils de façonnage. C'est pourquoi, ce thème est traité en détail en mécanique appliquée et des essais clairs permettent d'approfondir la compréhension de ce thème.

L'appareil TM 210 offre un large éventail d'essais en rapport avec le frottement statique et le frottement dynamique entre des corps solides qui sont en contact mutuel et se déplacent les uns par rapport aux autres. Différentes influences sur le frottement peuvent être étudiées, par ex. la nature de la surface et la combinaison de matériaux.

Une plaque de frottement glisse en dessous du corps de frottement à l'arrêt. La plaque de frottement se situe dans un chariot qui est tiré par un moteur avec une vitesse uniforme.

Le corps de frottement est relié à un dispositif de mesure des forces réglable en hauteur. Cela permet de garantir que les lignes d'action de la force de frottement et de la force de traction sont parallèles. Le dispositif de mesure des forces se compose essentiellement d'un dynamomètre à cadran équipé d'un amortisseur pneumatique afin de compenser largement les effets slip-stick et d'afficher une force de frottement moyenne (sans valeurs maximales).

Trois plaques de frottement et deux corps de frottement sont disponibles. Il est possible de changer la force normale à l'aide de poids supplémentaires. Les essais peuvent être effectués avec deux vitesses constantes.

L'amortissement pneumatique est réglable. Lorsqu'il ne fonctionne pas, des effets slip-stick peuvent être observés.

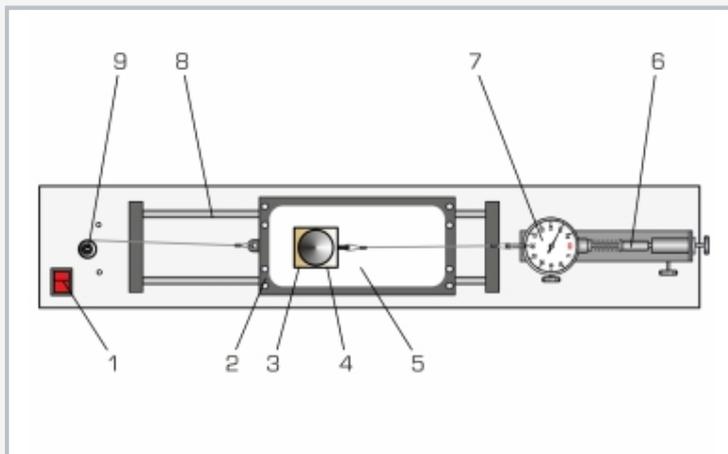
Toutes les pièces sont protégées et disposées de manière pratique dans un système de rangement.

### Contenu didactique/essais

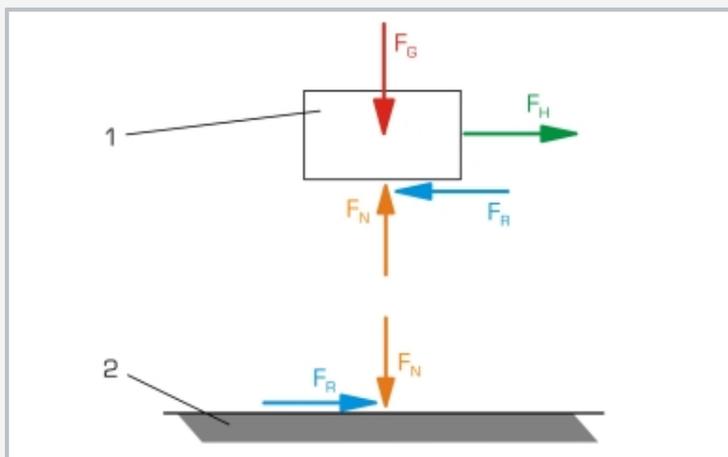
- différence entre le frottement statique et le frottement dynamique
- forces de frottement en fonction de
  - ▶ la force normale
  - ▶ la vitesse de glissement (vitesse relative des partenaires de frottement)
  - ▶ de la combinaison de matériaux
  - ▶ de l'état de surface des partenaires de frottement
  - ▶ de la taille de la surface de contact
- effet slip-stick (alternance périodique d'adhérence et de glissement)
- détermination des coefficients de frottement

# TM 210

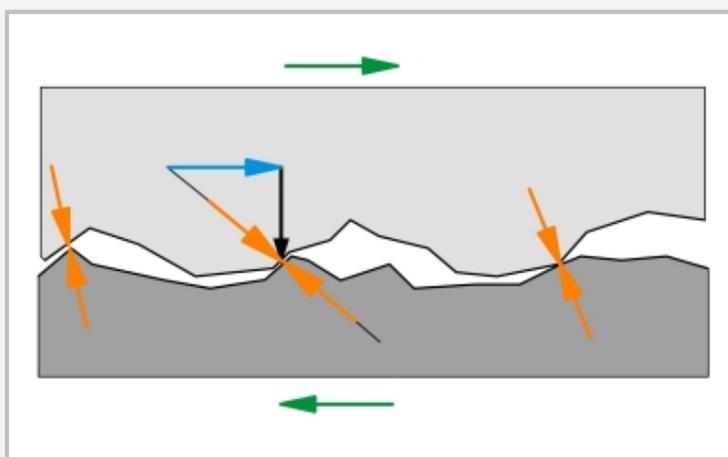
## Frottement entre des corps solides



1 interrupteur de réseau, 2 chariot, 3 corps de frottement, 4 poids supplémentaire, 5 plaque de frottement, 6 vérin à amortissement pneumatique, 7 dynamomètre à cadran, 8 guidage, 9 moteur d'entraînement avec tambour à câbles



Forces créées avec le frottement dynamique: 1 corps de frottement, 2 plaques de frottement;  $F_G$ : poids,  $F_H$ : force de traction,  $F_R$ : force de frottement,  $F_N$ : force normale



Surface irrégulière entre 2 corps qui glissent l'un contre l'autre: orange: force normale perpendiculaire à la surface de contact des deux corps, bleu: énième partie de la force de frottement, vert: sens de déplacement relatif entre les corps, noir: résultante de force normale et de force de frottement

### Spécification

- [1] frottement mécanique entre 2 corps solides
- [2] corps de frottement stationnaire, plaque de frottement dans un chariot mobile
- [3] 2 corps de frottement avec chacun 2 surfaces différentes
- [4] 3 plaques de frottement avec au total 4 surfaces différentes
- [5] entraînement du chariot via une poulie à câble et un moteur
- [6] 2 vitesses d'entraînement par un tambour à câbles gradué
- [7] dispositif de mesure des forces: dynamomètre et amortisseur pneumatique réglable
- [8] dispositif de mesure des forces réglable en hauteur
- [9] évolution des lignes d'action de la force de frottement et de la force de traction toujours parallèle
- [10] amortisseur pneumatique réglable – avec amortissement: mesure de l'une des forces de frottement centrales exemptes de défauts, sans amortissement: effets slip-stick mesurables
- [11] système de rangement pour les pièces

### Caractéristiques techniques

#### Plaque de frottement

- Lxlxh: env. 175x80x6mm
- aluminium
- PVC / feutre
- verre

#### Corps de frottement

- Lxl: env. 50x40mm
- force de poids propre: env. 1N
- lisse / rugueux (Al), h=20mm
- laiton / feutre, h=5mm

#### Entraînement

- moteur synchrone
- vitesse de rotation:  $100\text{min}^{-1}$
- vitesses d'entraînement: 23,5cm/min, 47cm/min

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

#### Plages de mesure

- force: 0...2N, graduation: 0,05N

230V, 50Hz, 1 phase

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

UL/CSA en option

Lxlxh: 720x480x178mm (système de rangement)

Poids: env. 10kg (système de rangement)

Poids: env. 7kg (appareil d'essai)

### Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 jeu de poids
- 2 corps de frottement
- 3 plaques de frottement
- 1 système de rangement avec mousse de protection
- 1 documentation didactique

# TM 210

## Frottement entre des corps solides

Accessoires en option

WP 300.09

Chariot de laboratoire