

Date d'édition : 11.04.2025

Ref : EWTGUTM282

**TM 282 Frottement dans des paliers lisses, lubrification hydrodynamique (Réf. 040.28200)**

**Acquisition des principes de base de la lubrification hydrodynamique à travers des essais**



Les facteurs d'influence sur les états de frottement dans le palier lisse hydrodynamique sont très variés.

Les principaux sont la vitesse de rotation, la charge et la viscosité du lubrifiant utilisé.

Le TM 282 permet d'étudier différents facteurs d'influence sur le frottement.

Le palier lisse est constitué d'un tourillon d'arbre à entraînement électrique qui tourne dans un logement de palier mobile.

On peut y observer le mouvement de l'huile dans le palier.

La charge présente est transmise au logement de palier par un dispositif de charge, et peut être variée par des poids.

Le couple de frottement est déterminé par un poids mobile qui équilibre le couple s'exerçant sur une poutre horizontale.

Le tourillon d'arbre est entraîné par un moteur électrique; la vitesse de rotation peut être ajustée au moyen d'un convertisseur de fréquence.

La température, et donc la viscosité du lubrifiant, sont enregistrées par un capteur de température dans le coussinet de palier, et affichées sur l'appareil d'affichage et de commande.

L'alimentation en lubrifiant est assurée par un graisseur à mèche, qui achemine via deux rainures l'huile jusqu'au coussinet de palier.

L'huile de fuite est recueillie par un réservoir collecteur.

Contenu didactique / Essais

- assimilation des principes technologiques de la lubrification hydrodynamique à travers des essais
- couple de frottement dans un palier lisse hydrodynamique en fonction de
  - la vitesse de rotation
  - la charge du palier
  - le type et la température du lubrifiant

Les grandes lignes

- principes de base de la lubrification hydrodynamique
- états de frottement avec différents états de fonctionnement
- régulation électronique de la vitesse de rotation, et affichage numérique de la vitesse de rotation et de la température du lubrifiant

Les caractéristiques techniques

Palier lisse

- diamètre de l'arbre:  $\varnothing=30\text{mm}$
- largeur du palier: 45mm
- paire de friction: acier/bronze



Date d'édition : 11.04.2025

Moteur: 0,37kW

Classe de viscosité de l'huile: ISO VG 32

#### Poids

- 1x 50N, 1x 20N, 2x 10N, 2x 5N, 2x 5N
- transmission par le bras de levier: 5:1

#### Measuring ranges

- température: -50...200°C
  - vitesse de rotation: 100...3000min<sup>-1</sup>
  - charge du palier: max. 525N
  - couple de frottement: max. 295Nmm
- 230V, 50Hz, 1 phase

#### Dimensions et poids

- Lxlxh: 610x440x360mm (appareil essai)
- Lxlxh: 360x340x160mm (appareil d'affichage et de commande)
- Poids: env. 40kg

#### Liste de livraison

- 1 appareil essai
- 1 appareil d'affichage et de commande
- 1 jeu de poids
- 1 huile (0,5L)
- 1 documentation didactique

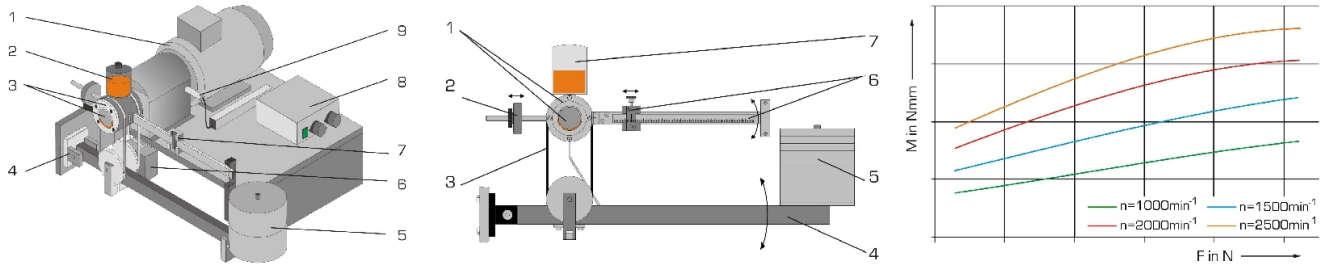
#### Produits alternatifs

- TM260.06 - Répartition de pression dans des paliers lisses
- TM280 - Répartition de pression dans des paliers lisses
- TM290 - Palier lisse avec lubrification hydrodynamique

#### Catégories / Arborescence

- Techniques > Mécanique > Principe de projet mécanique > Paliers, tribologie et usure
- Techniques > Maintenance - Productique > Technique d'assemblage et d'ajustage > Essais technologiques
- Formations > BTS MS > Systèmes de production

Date d'édition : 11.04.2025



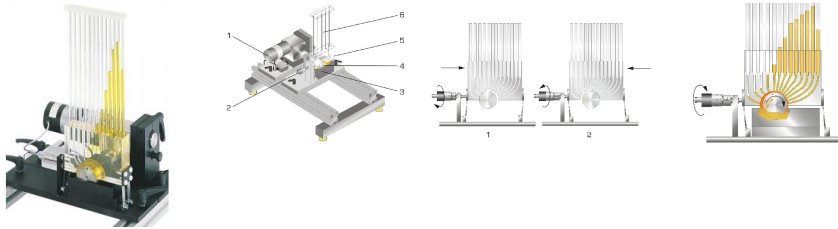
Produits alternatifs

Date d'édition : 11.04.2025

Ref : EWTGUTM260.06

### TM 260.06 Répartition de pression dans des paliers lisses pour TM 260 (Réf. 040.26006)

Démonstration de la répartition de la pression dans une lubrification hydrodynamique



Le domaine de la tribologie porte sur toutes les formes de frottement.

Dans le palier lisse ont lieu des frottements solides, liquides et mixtes.

En fonctionnement, le frottement est totalement liquide, l'arbre et la coquille du palier sont séparés par un film lubrifiant porteur.

La fonction portante du film lubrifiant peut être décrite au moyen de la répartition de pression dans la fente du palier.

L'appareil d'essai TM 260.06 permet de visualiser l'évolution de la pression dans le palier lisse avec une lubrification hydrodynamique.

L'appareil d'essai comprend à cet effet un coussinet de palier ouvert qui entoure un arbre seulement de moitié et simule le palier lisse.

Le coussinet de palier est fixé de manière mobile à deux tôles élastiques.

À la différence des paliers lisses hydrodynamiques réels, la largeur de fente peut être ajustée par le biais du logement de palier mobile dans la direction radiale à l'aide des tôles élastiques et d'une vis micrométrique.

Pour la réalisation de l'essai, l'unité entraînement TM 260 est requise.

L'appareil d'essai se monte rapidement et facilement sur le bâti de l'unité grâce à des éléments à serrage rapide.

L'entraînement de l'arbre est assuré par un accouplement fixable entre l'unité entraînement et l'engrenage.

L'appareil d'affichage et de commande de l'unité entraînement affiche la force de frottement et la vitesse de rotation et permet l'ajustage en continu de la vitesse de rotation.

Pour la mesure de pression, 13 points de mesure se trouvent sur le pourtour du coussinet de palier.

Les pressions sont lues sur un manomètre à 13 tubes en observant la hauteur de chaque colonne de liquide.

L'alimentation en lubrifiant est assurée par un carter d'huile.

Le coussinet de palier est transparent, ce qui permet de bien observer l'essai.

#### Contenu didactique / Essais

- en association avec l'unité entraînement
- répartition de pression dans le palier lisse en fonction de la vitesse de rotation
- répartition de la pression dans le palier lisse en fonction de la charge ou de la largeur de la fente du palier
- limite de stabilité en fonction de la largeur de la fente

#### Les grandes lignes

- représentation de la répartition de pression radiale dans un palier lisse avec différentes largeurs de fente du palier
- boîtier du palier en plastique transparent

#### Les caractéristiques techniques

##### Arbre

- diamètre: 50mm
- longueur: 50mm
- matériau: acier inoxydable

##### Coquille du palier

- diamètre: 52,5mm
- fente du palier ajustable de: 0...2,5mm

Date d'édition : 11.04.2025

Dispositif de réglage de la coque du palier  
- graduation: 0,01mm

Classe de viscosité ISO de l'huile: VG 32  
Measuring ranges  
- pression: 360mm de colonne d'huile  
- vitesse de rotation: 0...200min<sup>-1</sup>

Dimensions et poids  
Lxlxh: 350x150x450mm  
Poids: env. 4kg

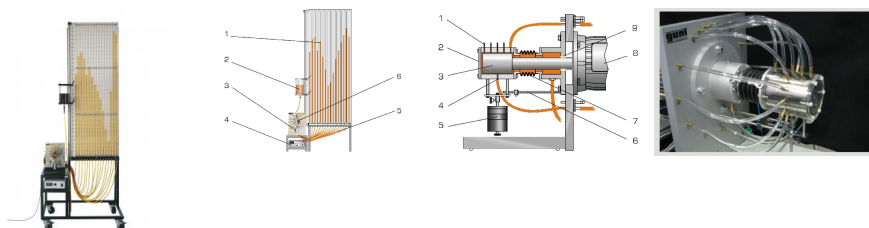
Liste de livraison  
1 appareil dessai  
1 huile (0,5L)  
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options  
TM260 - Dispositif dentrainement pour essais de tribologie

Produits alternatifs  
TM280 - Répartition de pression dans des paliers lisses  
TM282 - Frottement dans des paliers lisses  
TM290 - Palier lisse avec lubrification hydrodynamique

**Ref : EWTGUTM280**

**TM 280 Répartition pression dans des paliers lisses, lubrification hydrodynamique (Réf. 040.2800)**



Sur les paliers lisses hydrodynamiques, le palier et le coussinet de palier sont séparés l'un de l'autre par un film lubrifiant pendant le fonctionnement.

On peut décrire la fonction porteuse du film lubrifiant dans le palier lisse, en se servant de la répartition de pression dans la fente de palier.

Le TM 280 permet de visualiser l'évolution de la pression dans le palier lisse, avec une lubrification hydrodynamique.

À cet effet, le coussinet de palier comporte douze points de mesure sur le pourtour, et quatre dans le sens de la longueur.

Les pressions respectives sont indiquées par la hauteur de la colonne de liquide d'un manomètre à 16 tubes.

Le palier lisse est constitué d'un tourillon d'arbre à entraînement électrique, qui tourne dans un logement de palier mobile.

On utilise de l'huile comme lubrifiant. On peut observer, à travers le logement de palier transparent, le déplacement du tourillon d'arbre en fonction de la vitesse de rotation et du sens de rotation, ainsi que le comportement caractéristique au démarrage.

La vitesse et le sens de rotation sont ajustables.

On peut ajuster la charge du palier lisse en variant les poids.

Pour déterminer la viscosité du lubrifiant, une mesure de la température a lieu dans la fente de palier.

Contenu didactique / Essais

Date d'édition : 11.04.2025

- étude et visualisation de l'instabilité sur des paliers lisses
- déplacement du tourillon d'arbre en fonction de la vitesse de rotation
- répartition de pression dans le palier à charge constante et à différentes vitesses de rotation
- vitesse de rotation critique en fonction de la charge
- vitesse de rotation critique en fonction de la température de l'huile

#### Les grandes lignes

- observation optimale du fonctionnement grâce au logement de palier transparent
- représentation claire de la répartition de pression dans le palier lisse
- étude et visualisation de l'instabilité sur des paliers lisses

#### Les caractéristiques techniques

##### Palier

- diamètre nominal du palier: 51mm
- largeur de la fente de palier: 4mm
- largeur du palier: 75mm
- charge sur le palier: 6,7...16,7N

##### Moteur

- puissance: 0,37kW
- vitesse de rotation max.: 3000min<sup>-1</sup>

Classe de viscosité ISO de l'huile: VG 32

Réservoir d'huile: 2,5L

##### Poids

- 1x 1N (suspendue)
- 2x 2N
- 1x 5N

##### Measuring ranges

- pression: 1770mm de colonne d'huile, 16x
  - température: -10...50°C
  - vitesse de rotation: 0...3000min<sup>-1</sup>
- 230V, 50Hz, 1 phase

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 1100x750x2650mm

Poids: env. 110kg

##### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 appareil d'affichage et de commande
- 1 jeu d'outils
- 1 jeu de poids
- 1 huile hydraulique (5L)
- 1 appareil de mesure manuelle de la température
- 1 documentation didactique

##### Produits alternatifs

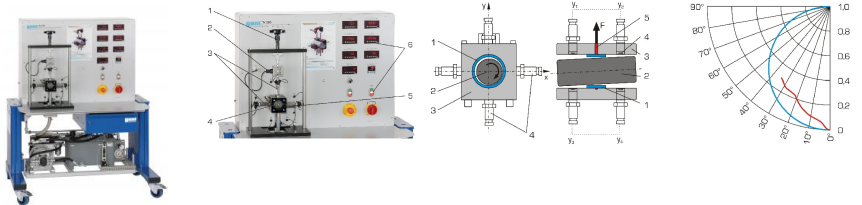
- TM260.06 - Répartition de pression dans des paliers lisses
- TM282 - Frottement dans des paliers lisses
- TM290 - Palier lisse avec lubrification hydrodynamique

Date d'édition : 11.04.2025

Ref : EWTGUTM290

### TM 290 Palier lisse avec lubrification hydrodynamique (Réf. 040.29000)

Influence de la vitesse de rotation, du jeu de palier et de la charge exercée



Sur les paliers hydrodynamiques, le palier et le coussinet de palier sont séparés l'un de l'autre par un film lubrifiant porteur pendant le fonctionnement.

Sur un palier lisse hydrodynamique, la pression dans le film lubrifiant est générée par le mouvement relatif entre le coussinet de palier et l'arbre.

Pour évaluer les processus tribologiques dans le coussinet d'un palier lisse, la position de l'arbre en fonction de la vitesse de rotation et de la charge est importante.

Le banc d'essai TM 290 permet d'étudier le comportement d'un palier lisse radial avec lubrification hydrodynamique.

Cinq arbres de différents diamètres permettent d'évaluer le comportement en service en fonction du jeu de palier.

La charge radiale du palier lisse est appliquée par une roue à main et mesurée électroniquement.

De même, le couple de frottement est mesuré à l'aide d'un capteur de force.

L'entraînement de l'arbre est assuré par un moteur triphasé.

La vitesse de rotation est ajustable en continu par un convertisseur de fréquence, et est affichée numériquement.

La température de l'huile est ajustée à l'aide d'un régulateur.

Des capteurs de déplacement inductifs mesurent le mouvement relatif de l'arbre dans le palier.

Cette mesure permet d'enregistrer le lieu géométrique de l'arbre, en fonction de la charge et de la vitesse de rotation.

La position est mesurée respectivement à quatre points de l'arbre dans les directions X et Y, puis la moyenne est affichée.

La température de l'huile, la pression de l'huile et le pic de pression de l'huile dans le palier sont enregistrés et affichés par d'autres capteurs.

Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.

Les valeurs sont transmises vers un PC afin d'être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

#### Contenu didactique / Essais

- détermination des coefficients de frottement avec des charges et des vitesses de rotation différentes, comparaison des courbes de Stribeck
- influence de la vitesse de rotation, du jeu de palier et de la charge du palier sur le déplacement de l'arbre
- influence de la vitesse de rotation, du jeu de palier, de la charge du palier et du lubrifiant sur le couple de frottement
- lieu géométrique de l'arbre

#### Les grandes lignes

- couple de frottement avec différents jeux de palier et charges
- répartition de pression dans le palier lisse
- lieu géométrique de l'arbre à différentes charges et vitesses de rotation

#### Les caractéristiques techniques

##### Palier lisse

- diamètre nominal de l'arbre: 50mm
- charge radiale: 0...1000N
- jeu de palier: 0,12mm; 0,14mm; 0,16mm; 0,18mm; 0,28mm

##### Moteur d'entraînement avec convertisseur de fréquence

- puissance: 0,55kW
- vitesse de rotation: 0...1600min<sup>-1</sup>





Date d'édition : 11.04.2025

Groupe hydraulique pour ajuster la pression d'huile

- débit de refoulement: 1,4L/min, pression: 2bar
- capacité du réservoir: 10L

Measuring ranges

- couple de frottement: 0...1Nm
  - charge radiale: 0...1000N
  - déplacement dans la direction X/Y:  $\pm 1,000$ mm
  - pression d'huile (alimentation): 0...10bar
  - pression d'huile (palier lisse): 0...60bar
  - température d'huile: 0...100°C
  - vitesse de rotation: 0...1600min<sup>-1</sup>
- 230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 1200x800x1450mm

Poids: env. 225kg

Nécessaire au fonctionnement

PC avec Windows recommandé

Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 jeu d'outils
- 1 huile (5L)
- 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

Produits alternatifs

TM260.06 - Répartition de pression dans des paliers lisses

TM280 - Répartition de pression dans des paliers lisses

TM282 - Frottement dans des paliers lisses