Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 08.11.2026



Ref : EWTGUTM170

TM 170 Appareil d?équilibrage (Réf. 040.17000)

Balourd statique, dynamique ou général sur un arbre de rotor

Sur les machines rotatives, les balourds sont souvent à lorigine de vibrations et bruits gênants.
Lors dun balourd, laxe principal dinertie ou le centre de gravité de la pièce rotative de la machine est en dehors de son axe de rotation.
Lajout ou le retrait de masses permet de déplacer le centre de gravité, ou laxe principal dinertie, de manière à ce que les deux axes correspondent avec laxe de rotation.
Ce procédé est appelé équilibrage.
La pièce de la machine est alors équilibrée et fonctionne sans vibration.
À laide de lappareil dessai TM 170, on peut démontrer de manière explicite le balourd et le procédé déquilibrage.
La différence entre un balourd statique et un balourd dynamique peut être montrée.
Les balourds peuvent être déterminés et équilibrés par le biais de mesures adéquates.
Lélément principal de lappareil dessai est un arbre lisse sur lequel on peut fixer quatre masses de balourd variables, dans les positions angulaires et axiales que lon souhaite.
Larbre est monté sur un roulement à billes.
Lentraînement est assuré par un moteur électrique à vitesse de rotation variable et une courroie.
La vitesse de rotation de larbre est affichée numériquement.
Pour déterminer le balourd, on applique un moment externe défini par le biais dune poulie de courroies supplémentaire avec des poids.
Ce moment est comparé au moment des masses de balourd.
Un capot transparent protège laccès aux pièces rotatives et permet de bien voir larbre.
Le palier élastique de la fondation permet déviter les vibrations indésirables.
Avec laccessoire PT 500.04, les vibrations dues au balourd peuvent en outre être enregistrées via des capteurs daccélération et le logiciel danalyse.

Contenu didactique / Essais
- démonstration des vibrations dues au balourd à des vitesses de rotation différentes
- comparaison dun balourd statique, dynamique ou général
- détermination dun balourd
- réalisation dune procédure déquilibrage

Les grandes lignes
- représentation des étapes fondamentales de la procédure déquilibrage
- balourd statique et balourd dynamique

Caractéristiques techniques
Nombre de masses de balourd: 4
Balourd total maximum: 880cmg

Date d'édition : 08.11.2026

Plages de mesure
- vitesse de rotation: 0?1400min-1

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 420x400x380mm
Poids: env. 26kg

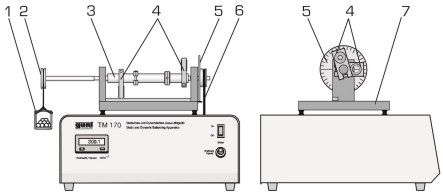
Liste de livraison
1 appareil dessai
1 jeu d'outils
1 jeu de poids
1 documentation didactique

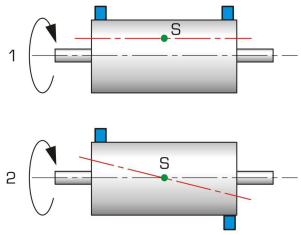
Accessoires
en option
PT 500.04 Analyseur de vibrations assisté par ordinateur
WP 300.09 Chariot de laboratoire

Produits alternatifs
PT500 - Système de diagnostic de machines, appareil de base
TM180 - Forces exercées sur les moteurs à piston alternatif

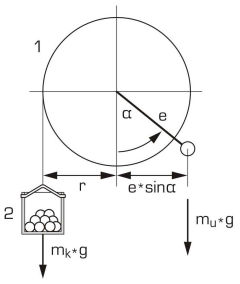
Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique > Dynamique > Vitesse critique et équilibrage





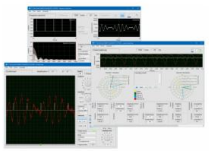
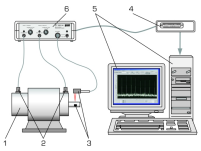
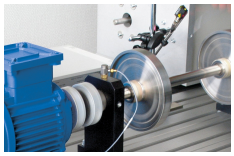
Date d'édition : 08.11.2026



Date d'édition : 08.11.2026

Options

Ref : EWTGUPT500.04
PT 500.04 Analyseur de vibrations assisté par ordinateur (Réf. 052.50004)
Nécessite : PT500


L'analyseur de vibrations assisté par ordinateur a été développé spécialement pour permettre l'interprétation des essais pour le diagnostic de machine de la série PT 500.
Mais l'appareil de mesure peut également être utilisé avec profit pour de nombreux autres essais relatifs aux vibrations (p. ex. TM 150).
Le système comprend deux capteurs d'accélération, un capteur de vitesse de rotation, un amplificateur de mesure à gain ajustable, un box USB et un logiciel d'analyse.
Les caractéristiques du logiciel d'analyse sont les suivantes: oscilloscope bicanal pour les essais dans le domaine temporel, analyseur de spectre bicanal pour les essais dans le domaine fréquentiel, appareil de mesure de l'intensité de vibration, analyse d'enveloppe pour les effets de chocs et les dommages des paliers à roulement, filtre suiveur pour l'enregistrement de courbes de montée en puissance, représentation des orbitales et module d'équilibrage in situ des rotors rigides dans un et deux plans.
Le logiciel permet d'appliquer différentes méthodes d'analyse à un signal de vibration et d'en comparer l'efficacité.
Il devient ainsi facile de déterminer les avantages et les inconvénients des différentes techniques.
Le processus d'équilibrage est expliqué pas à pas.
Le logiciel possède une interface claire et est facile d'utilisation. Une aide en ligne explique les différentes fonctions.
Les résultats des mesures peuvent être imprimés.
Les câbles, supports et éléments de fixation sont fournis.

Contenu didactique / Essais
en association avec les essais de la série PT 500 dans son ensemble, les sujets suivants peuvent être traités:
- faire connaissance avec des signaux de vibration
- bonne utilisation de l'analyse de la transformée de Fourier rapide (FFT)
- mesure de la vitesse de rotation, du déplacement de vibration, de la vitesse de vibration et de l'accélération évaluation de l'état vibratoire d'une machine
- analyse des dommages des paliers à roulement et des réducteurs à l'aide de spectres d'enveloppe
- détection des fissures sur les arbres à l'aide de courbes de montée en puissance et d'une analyse d'ordre
- mesure des vibrations dues au balourd de rotors rigides dans 1 et 2 plans

Les grandes lignes
- logiciel polyvalent et performant pour l'analyse des vibrations
- supporte tous les essais pour le diagnostic de machine de la série PT 500
- convient pour l'équilibrage in situ des rotors dans un et deux plans

Caractéristiques techniques
Capteurs d'accélération
- plage de fréquences: 1?10000Hz
- sensibilité: 100mV/g
- fréquence de résonance: 25kHz

Capteur optique de vitesse de rotation
- portée: 3?150mm

Date d'édition : 08.11.2026

- laser classe II, longueur d'onde: 650nm

Amplificateur de mesure
- gain ajustable: x1, x10, x100
- alimentation par bloc d'alimentation 12VCC
- Lxlxh: 230x220x80mm

Box USB
- 16 entrées analogique, 2 sorties analogique
- 4 entrées/sorties numérique chaque

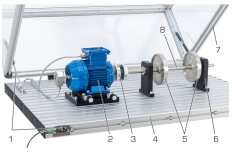
Dimensions et poids
xlxh: 600x400x220mm (système de rangement)
Poids: env. 6kg

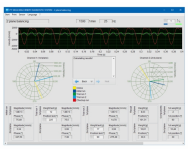
Nécessaire au fonctionnement
230V, 50Hz, 1 phase
PC avec Windows

Liste de livraison
1 amplificateur de mesure
2 capteurs d'accélération
1 capteur de vitesse de rotation avec support et ruban réflecteur
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 boîte USB + câble de données
1 clé mixte de 13
1 système de rangement avec mousse de protection
1 notice

Produits alternatifs

Ref : EWTGUPT500
PT 500 Système de diagnostic de machines, appareil de base (Réf. 052.50000)
Nécessite : Acquisition mesure PT500.04




Afin d'éviter tout endommagement important des machines et d'assurer la réalisation en temps et en heure des opérations de maintenance, il faut avoir connaissance de l'état des machines.
De manière générale, on obtient une bonne évaluation de l'état d'une machine ou des pièces de la machine en étudiant le type et la taille de ses vibrations.
Le système de diagnostic de machines permet de simuler certains dommages et d'étudier leurs répercussions sur le spectre des vibrations.
L'appareil de base PT 500 permet de réaliser des exercices de mesure de vibrations (mesure du déplacement, de la vitesse de vibration et de l'accélération dans le domaine temporel-fréquentiel).
Il peut également être utilisé pour l'équilibrage in situ de rotors rigides et l'alignement d'arbres.

Date d'édition : 08.11.2026

Les principaux composants de l'appareil de base sont les composants mécaniques (accouplement, paliers et arbre avec rotors), le moteur d'entraînement à vitesse de rotation variable via convertisseur de fréquence et génératrice tachymétrique ainsi que l'appareil d'affichage et de commande avec affichage numérique de la puissance et de la vitesse de rotation.
La semelle du moteur repose sur un chariot de moteur, de sorte que le moteur peut être aligné.
La grande plaque de base d'aluminium avec rainures de guidage permet un montage rapide, flexible et précis des différents composants d'essai.
Un capot de protection transparent assure la sécurité nécessaire en fonctionnement et permet une observation aisée des essais.
Un système de rangement pratique abrite efficacement toutes les pièces.
L'analyseur de vibrations assisté par ordinateur PT 500.04 est nécessaire pour la mesure et l'interprétation de tous les essais. Les jeux d'accessoires PT 500.10 à PT 500.19 permettent la simulation reproductible de différents dommages. Le chariot mobile PT 500.01 est recommandé pour l'utilisation flexible du système d'apprentissage.

Contenu didactique / Essais
- introduction à la technique de mesure des vibrations sur des systèmes de machines en rotation:
  - principes de base de la mesure de vibrations d'arbres et de paliers
  - grandeurs de base et paramètres
  - capteurs et instruments de mesure
  - influences de la vitesse de rotation et et de la disposition des arbres
  - influences de la position des capteurs
- équilibrage sur site d'arbres rigides
- influence de l'alignement du moteur et de l'accouplement
- compréhension et interprétation des spectres de fréquences
- manipulation d'un analyseur de vibrations assisté par ordinateur

Les grandes lignes
- unité de base pour la réalisation de nombreux essais de diagnostic de machines avec utilisation de jeux d'accessoires modulaires
- plaque de base en profilé d'aluminium pour le montage rapide et flexible des différents expériences

Caractéristiques techniques
Plaque de base Lxl: 1100x800
- M8-rainures, distance=50mm

Moteur asynchrone avec convertisseur de fréquence
- puissance motrice: 0,37kW
- vitesse de rotation nominale: 2800min^-1^
- plage de vitesses de rotation via convertisseur de fréquence: 100...6000min^-1^
- appareil d'affichage et de commande avec affichage numérique de la puissance et de la vitesse de rotation

2 arbres: Ø=20mm, longueur 300mm, 500mm
2 volants déséquilibrés: Ø=150mm, chacun 1675g, avec masses d'équilibrage interchangeables (vis)
2 paliers: les paliers à roulement sont interchangeables
Accouplement Controlflex ^R^, couple nominal: 15Nm

Nécessaire au bon fonctionnement
230V, 50Hz, 1 phase

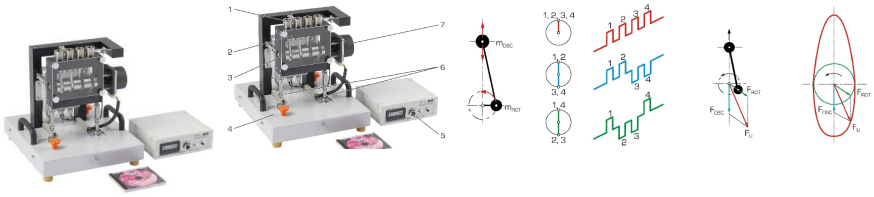
Dimensions et poids
Lxlxh: 1100x800x500mm (plaque de base + capot)
Lxlxh: 475x420x200mm (appareil de commande)
Lxlxh: 600x390x325mm (système de rangement)
Poids: env. 95kg (total)

Liste de livraison
1 plaque de base avec capot de protection

Date d'édition : 08.11.2026

1 appareil d'affichage et de commande
1 moteur asynchrone avec convertisseur de fréquence
2 arbres
2 volants déséquilibrés
2 accouplements
2 paliers
1 plaque de support
2 dispositifs de serrage
1 jeu d'outils
1

Ref : EWTGUTM180
TM 180 Etude des forces d?inertie sur une machine à piston alternatif (Réf. 040.18000)
Avec interface PC USB et logiciel inclus



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.
L'arbre de manivelle à quatre coudes est entraîné par un moteur via une courroie dentée.
La vitesse de rotation est régulée 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 1er et de 2eme 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

Les grandes lignes
- 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

Les 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

Dimensions et poids
Lxlxh: 420x370x350mm
Poids: env. 40kg
Lxlxh: 230x230x80mm (appareil d'affichage et de commande)
Poids: env. 1kg

Nécessaire au 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 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

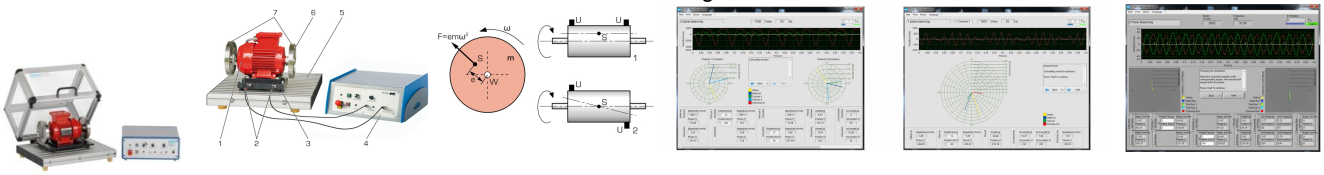
Produits alternatifs
PT500.16 - Jeu d'accessoires: système bielle-manivelle
TM170 - Appareil déquilibrage

Date d'édition : 08.11.2026

Ref : EWTGUPT502

PT 502 Banc d'équilibrage d'une machine en rotation sur un et deux plans (Réf. 052.50200)

Mesure des vibrations dues au balourd avec interface PC USB et logiciel inclus



Sur les machines rotatives telles que les turbines ou les pompes, les vibrations dues au balourd limitent le confort et peuvent même entraîner des dommages dus à une sollicitation excessive.
Le balourd dune pièce rotative dune machine peut provoquer des vibrations néfastes dans toute la machine.
Un exemple courant est celui des pneus de voiture non équilibrés.
Cela provoque des vibrations gênantes et désagréables de la direction.
Cest la raison pour laquelle la quasi-totalité des pièces rotatives sont soumises à un équilibrage.
Lorsque cet équilibrage na pas lieu dans une machine spécifique, mais directement sur place sur la machine en fonctionnement, on parle déquilibrage sur site.
Léquilibrage sur site seffectue en quatre étapes.
Dans un premier temps, on mesure les vibrations avec le balourd dorigine.
Puis dans un deuxième temps, on rajoute des balourds test connus, et on mesure à nouveau.
La troisième étape consiste à calculer et installer léquilibrage à partir des deux mesures.
Dans un quatrième temps, on vérifie le bon équilibrage en effectuant une marche dessai.
Le PT 502 est constitué pour lessentiel de deux masses dinertie entraînées par un moteur électrique.
Des balourds définis peuvent être installés sur les masses d'inertie.
Deux capteurs daccélération positionnés au pied du moteur mesurent les vibrations dues au balourd.
La vitesse de rotation est mesurée par un capteur optique. Le moteur est monté sur la plaque de base, sur des éléments en caoutchouc, qui amortissent les vibrations.
Lentraînement est assuré avec une vitesse de rotation variable, par lintermédiaire dun convertisseur de fréquence.
Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin dy être évaluées à laide dun logiciel fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.
Le logiciel danalyse présente les caractéristiques suivantes: oscilloscope à deux canaux pour études sur la plage de temps, analyseur de spectres à deux canaux pour études sur la plage de fréquence, appareil de mesure de lintensité des vibrations et module déquilibrage pour équilibrages sur un et deux plans.

Contenu didactique / Essais
- mesure et évaluation des vibrations au niveau de la machine
- apparition de vibrations dues au balourd
- balourd statique, dynamique ou général
- influence de la position et de la taille du balourd sur la vibration due au balourd
- principes de base de léquilibrage
- équilibrage sur site sur un plan
- équilibrage sur site sur deux plans
- évaluation de la qualité de léquilibrage
- utilisation dun appareil danalyse des vibrations assisté par ordinateur

Les grandes lignes
- mesure des vibrations dues au balourd
- équilibrage sur un et deux plans

Les caractéristiques techniques
Masses d'inertie
- 2x masse: 1,675kg
- rayon pour masse déquilibrage: 60mm

- graduation angulaire: 15°

Moteur d'entraînement
- vitesse de rotation: 100...3000min^-1^
- puissance: 370W

Masses de balourd et déquilibrage
- 2...10g
- balourd total max.: 2x 42cmg

Capteur daccélération
- plage de fréquence: 1...10000Hz
- sensibilité: 100mV/g
- fréquence de résonance: 32kHz

Capteur de vitesse optique
- plage de détection: 3...150mm
- laser classe II: 675nm

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 510x450x370mm (appareil dessai)
Lxlxh:420x400x180mm (appareil de commande)
Poids: env. 25kg (total)

Necessaire au fonctionnement
PC avec Windows

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 appareil de commande
1 jeu d'accessoires
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Produits alternatifs
TM170 - Appareil déquilibrage
TM180 - Forces exercées sur les moteurs à piston alternatif