



Expertises Dynamiques Machines et Structures

- Expertises vibratoires de machines tournantes
- Expertises vibratoires de structures
- Mesures de contraintes

Simulateur Master

Spécialement dédié à l'enseignement de l'analyse vibratoire des machines tournantes

Sur les machines tournantes, les défauts courants sont : alignement, équilibrage, roulements, résonance, problème moteur. Il est essentiel d'apprendre à les diagnostiquer.

Ce simulateur Master permet l'expérimentation de différentes techniques vibratoires et la compréhension de la maintenance

Caractéristiques :

- Modulaire, robuste et simple d'utilisation.
- Etudier les spectres vibratoires des principaux défauts et apprendre leur signature.
- Etudier les phénomènes de résonance et de problèmes de fixations.
- Méthode simple pour créer des défauts selon les besoins.
- Manuel avec des exercices pour un apprentissage individuel.
- 19 kits de défauts/études disponibles

**évolutif, robuste et fonctionnel, idéal pour
l'apprentissage**



Spécifications :

Générales

Moteur AC (373W) à vitesse variable de 0 à 10 000 RPM, 110/220 Volts, 60/50 Hz
Paliers démontables facilement
Support de maquette isolant aux vibrations
Dimension : 80cm×36cm×42cm
Poids : ~30kg

Disques

2 disques en aluminium avec une rangée de 18 perçages

Sécurité

Protection transparente en plexiglas

Kits d'options pour Simulateur Master

Le Simulateur Master : Défauts des machines est simple d'utilisation pour l'apprentissage des signatures vibratoires des différents défauts de fonctionnement d'une machine et pour réaliser des études complètes d'analyse vibratoire, grâce aux kits d'options qui permettent de multiples configurations correspondant à différentes applications.

Tous les kits d'options disponibles avec ce simulateur sont décrits ci-dessous.

<p>Disque excentrique :</p> <ul style="list-style-type: none">• Apprendre les effets d'un élément excentrique sur la signature spectrale.• Déterminer la relation entre l'excentricité et le balourd.• Développer des techniques pour localiser et corriger les effets d'une excentration.• Apprendre les effets d'une variation de masse et de moment d'inertie sur l'amplitude des vibrations. <p>Ce kit consiste en un disque en aluminium avec un perçage central excentré.</p>	
<p>Disque voilé:</p> <ul style="list-style-type: none">• Apprendre les effets d'une poulie qui n'a pas été correctement fixé sur son rotor.• Apprendre la signature vibratoire d'un élément mal fixé.• Développer des méthodes pour corriger ce type de problème.• Apprendre les effets d'une variation de masse et de moment d'inertie sur l'amplitude des vibrations. <p>Ce kit consiste en un disque en aluminium qui a été percé avec un certain angle de perçage.</p>	
<p>Kit d'accouplements :</p> <ul style="list-style-type: none">• Apprendre les effets de la raideur de l'accouplement sur le comportement dynamique du rotor et sur sa signature vibratoire.• Clarifier la complexité des problèmes de désalignement de machine. <p>Chaque kit est constitué d'un accouplement à denture, d'un accouplement à deux inserts, d'un accouplement élastique et d'un accouplement rigide en acier.</p>	
<p>Rotor cintré à une extrémité :</p> <ul style="list-style-type: none">• Ce rotor cintré permet de mesurer la signature vibratoire du à un effet gyroscopique.• Observer la difficulté d'équilibrer un rotor cintré à une extrémité.	

<ul style="list-style-type: none"> • Tester l'alignement d'un rotor cintré 	
<p>Rotor cintré :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser la signature vibratoire d'un rotor cintré. • Observer les difficultés d'équilibrer un rotor qui est cintré. 	
<p>Kit de résonance rotor :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conçu pour reproduire les phénomènes de résonance et de vitesses critiques de rotor. • Les vitesses critiques en dessous de 2000 RPM simulent des conditions réelles de fonctionnement en toute sécurité. • Déplacer les disques et les paliers afin d'étudier l'effet de la masse et de la raideur sur les fréquences de résonances et la forme des modes. • Etudier les conséquences d'une résonance et développer des méthodes de contrôle. • Etudier les effets du couplage dus aux modes très proches. • Etudier les comportements dynamiques non linéaires. <p>Le rotor est conçu avec une fréquence de résonance assez haute (7 000 RPM ou plus selon la position des disques), cette fréquence est haute pour étudier la résonance en toute sécurité. Le kit résonance contient un rotor spécial, 3 disques, deux roulements et un accouplement.</p>	
<p>Kit de défauts de roulements :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apprendre l'analyse temporelle et spectrale des roulements avec des défauts classiques. • Apprendre l'analyse du signal comme les moyennes et la l'influence de la résolution spectrale pour déterminer les défauts de roulements. • Tester l'effet d'un défaut plus important sur un roulement. • Déterminer pourquoi une bonne résolution est nécessaire pour diagnostiquer un défaut de roulement lorsque la fréquence de défaut est proche d'une fréquence multiple de la fréquence de rotation. • Apprendre comment un signal chargé peut masquer d'autres signaux de plus faibles amplitudes. <p>Ce kit contient : 4 roulements avec chacun un défaut différent : un défaut de bague intérieure, défaut de bague extérieure, un défaut d'éléments roulants, et une combinaison de défauts. Les fréquences de défauts sont très proches des multiples de la vitesse de rotation.</p>	
<p>Kit de palier avec défaut géométrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître la signature d'un roulement mal monté dans son logement pour envisager des actions correctives. 	

Ce kit permet de simuler un mauvais montage d'un roulement dans son logement.

Kit rotor de 25.4 mm de diamètre :

Ce kit est essentiel pour mieux étudier les défauts des roulements rencontrés dans l'industrie. Il est conçu pour faire apparaître des fréquences de défauts de roulements loin des multiples de la fréquence de rotation. Les roulements standard (typiquement comme la majorité des roulements) ont des fréquences de défauts proche des multiples de la fréquence de rotation, ce qui requiert une bonne résolution spectrale pour les identifier.

- Identifier les fréquences de défauts de roulements (sans avoir une grande résolution spectrale).
- Apprendre l'analyse du signal comme les moyennes et la l'influence de la résolution spectrale pour déterminer les défauts de roulements.
- Tester l'effet d'un défaut plus important sur un roulement.

Ce kit inclus deux paliers démontables, deux roulements pour montage sur un axe de 25.4mm de diamètre, un rotor de 25.4mm de diamètre et un accouplement.



Kit de défaut de roulements pour rotor de 25.4mm de diamètre :

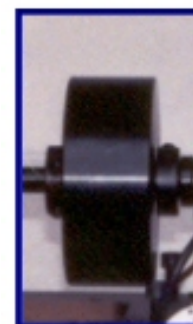
- Ce kit se compose de roulements volontairement dégradés pour apprendre l'analyse temporelle et spectrale des défauts classiques de roulements lorsque les fréquences de défauts sont loin des fréquences multiples de la fréquence de rotation.
- Ce kit contient 4 roulements avec chacun un défaut différent : un défaut de bague intérieure, défaut de bague extérieure, un défaut d'éléments roulants, et un combinaison de défauts.



Charge pour rotor de diamètre 2.5cm :

- Apporter une inertie et une masse importante
- Démontrer comment la charge affecte l'amplitude des vibrations sur les roulements.
- La position axiale peut être ajustée.

Une charge radiale sur les paliers permet de voir les effets sur les phénomènes spectraux.



Kit paliers lisses (hydrodynamiques):

- Le rotor fonctionne avec de la graisse qui lubrifie le palier.
- Les paliers sont fendus afin de pouvoir modifier les jeux à l'aide de cales.
- Conçu pour l'analyse d'orbite.

Ce kit consiste en deux paliers lisses ainsi que le nécessaire pour les



fixer.



Kit de Rub :

- Ce kit permet de mesurer le phénomène de rub (frottement) associé à différents matériaux et sous différent angle, charge et conditions de lubrification.
- Les différents matériaux qui vont générer le frottement sont faciles à mettre en place.
- Ces expériences peuvent être réalisées sur le rotor ou sur les disques.



Ce kit se compose d'un bras ajustable sur lequel viennent s'adapter les différents matériaux. Ce bras est ajustable dans différentes positions.

Kit de défaut Moteur :

Rotor désaligné

Introduire un désalignement connu parallèle ou/et angulaire dans le plan horizontal pour étudier l'effet d'un entrefer variable (force électromagnétique) sur les vibrations et sur le spectre du courant électrique d'alimentation.

- Mesurer l'effet du désalignement sur la consommation électrique du moteur.
- Etudier les effets du type de désalignement sur la vitesse de rotation et sur le spectre de vibration
- Etudier l'effet de l'augmentation de température sur le comportement des moteurs.
- Mécanisme simple pour retrouver les conditions initiales.

Rotor cintré

Le rotor est démonté et est remplacé par un rotor cintré.

- Etudier les effets d'un rotor fléchi sur la signature vibratoire.
- Etudier l'effet d'un rotor fléchi sur la puissance électrique consommée.
- Etudier l'effet de l'augmentation de température sur le comportement des moteurs.

Défauts de roulements

Le moteur est démonté, les deux roulements sont enlevés et des roulements avec défauts sont mis en place. L'utilisateur peut choisir les défauts de roulements qu'il souhaite observer.



- Etudier les effets d'un défaut de roulement sur la signature spectrale.
- Etudier l'effet d'un défaut de roulement sur la puissance électrique consommée.
- Etudier l'effet de l'augmentation de température sur le comportement des moteurs.

Rotor déséquilibré

Le moteur est démonté et certaines pièces sont enlevées pour créer un défaut de balourd.

- Etudier l'effet d'un rotor déséquilibré sur la signature spectrale.
- Etudier l'effet d'un rotor déséquilibré sur la puissance électrique consommée.
- Etudier l'effet de l'augmentation de température sur le comportement des moteurs.

Rotor avec barres cassés

- Etudier l'effet de barres cassées sur les spectres du courant d'alimentation et observer que les vibrations sont fonction de la vitesse et de la charge.
- Etudier l'effet d'une barre cassée sur la puissance électrique consommée.

Boîtier de jonction capteur:

Avec le boîtier de jonction capteur composé de 18 connecteurs BNC (qui possède tous un label), le simulateur peut être déplacé ou rangé plus facilement.

Les capteurs se connectent à l'intérieur du couvercle en Plexiglas et la connexion au PC est en dehors du couvercle ce qui permet une meilleure organisation du câblage des capteurs.

