

BRAVoS: BANC ROTOR ADAPTÉ AU VOL STATIONNAIRE

Etude du comportement de voilures tournantes à axe vertical en vol stationnaire

Principaux domaines d'application : hélicoptères, éoliennes, hélices, rotors de drones

Domaine de recherche : développement et validation de méthodologies de mesures (déformées de pales en rotation, ...), caractérisation d'instrumentation sous charge centrifuge, étude de la stabilité aéroélastique de rotors d'hélicoptère, préparation d'essais en soufflerie de rotors en vol avançant.

CARACTÉRISTIQUES

Diamètre du rotor : 4m max
Vitesse de rotation : 3000 RPM max
Puissance du moteur : 37 KW

Dispositif de pas cyclique

- Similaire à celui d'un hélicoptère
- Actionnement hydraulique
- Commande à distance

Banc configurable pour les études de couplage rotor/bâti-support :

- Bâti rigide bloqué
- Bâti articulé et amorti



Rotor d'hélicoptère à pales actives

EQUIPEMENT

Visualisation par caméra : surveillance du rotor, mesure de la trajectoire des pales en rotation

Système de télémétrie : 32 voies
Capteurs typiques : accéléromètres, jauges de déformation, déplacement

Mesure de la position azimutale : capteur optique 360 impulsions/tour

TECHNIQUES DE MESURES EXPÉRIMENTALES

SPA (Strain Pattern Analysis) : Estimation des déplacements à partir des mesures de déformations

Méthode basée sur un nombre réduit de jauges embarquées & une base de déformées modales

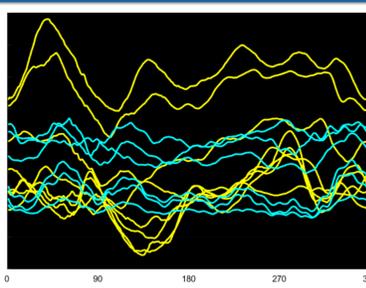
Phase 1: Calibration du comportement vibratoire des pales (déformées et déformations modales)

Phase 2: Construction d'une matrice de passage T « déformations-déplacements »

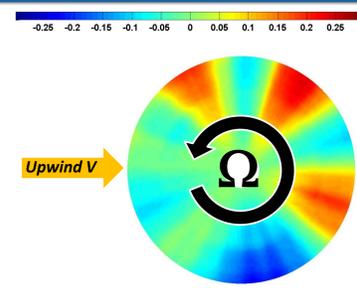
Phase 3: Evaluation des déformées de pales Φ à partir de mesures en rotation des déformations ε : $\Phi = T * \varepsilon$



Calibration des pales en laboratoire



Acquisition des déformations temporelles



Déformées des pales en rotation

Tip-timing : Caractérisation vibratoire d'aubages tournants à partir de mesures de temps de passage

Méthode basée sur un ensemble de sondes réparties sur la circonférence d'une roue aubagée et sur un système d'acquisition à haute fréquence d'échantillonnage

Sondes optiques : 18 sondes laser miniatures

Fréquence d'acquisition : 100 MHz



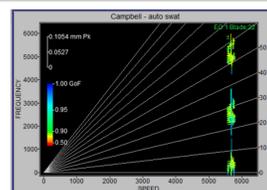
Sondes



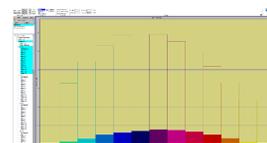
Module de gestion des sondes



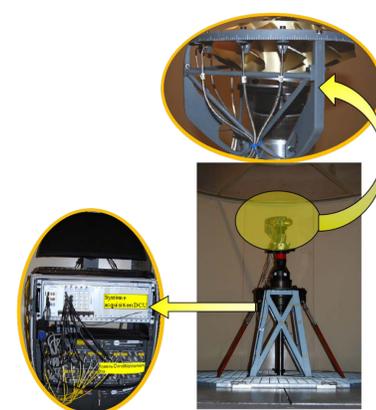
Module d'acquisition et de contrôle de données



Déformées et diagramme de Campbell



Caractéristiques vibratoires des aubes



Système Tip-timing @ BRAVoS

CONTACT

<https://www.onera.fr/fr/daaa/contact>