

Le bruit ferromagnétique ou Barkhausen



Une méthode électromagnétique pour la caractérisation non destructive des matériaux

cetim.fr

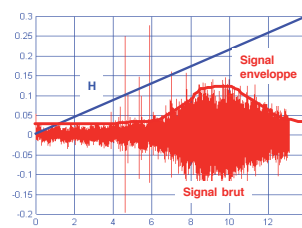
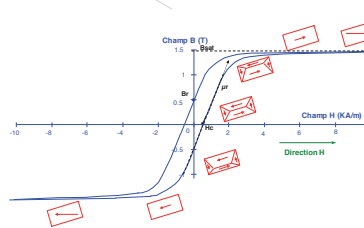
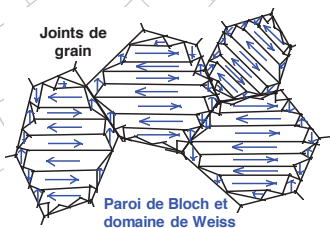
Le bruit ferromagnétique, aussi appelé « Bruit Barkhausen », présente une double sensibilité : microstructure et état de contraintes dans les matériaux ferromagnétiques.

Détection de brûlure, tri de nuance et de traitement thermique, détection de la décarburation sont autant d'applications que peut explorer la méthode du bruit Barkhausen...

Exploitée de façon industrielle depuis près d'une trentaine d'années, cette technique de contrôle en temps réel, s'avère être une alternative très sensible aux essais destructifs.

Principe physique du phénomène

► Un matériau ferromagnétique comprend, à l'intérieur d'une structure métallurgique, une sous-structure magnétique (domaines de Weiss entourés de parois de Bloch). Soumise à un champ magnétique variable (H), cette sous-structure magnétique se modifie, accompagnée par les mouvements de paroi de Bloch. Ces mouvements sont à l'origine de la création d'un « bruit magnétique » appelé bruit Barkhausen. Selon la microstructure et l'état des contraintes dans le matériau, les mouvements de parois sont plus au moins facilités ou freinés, et génèrent des bruits très différents



Mise en œuvre du contrôle

► Le matériel de contrôle est composé d'une sonde (excitation et détection intégrées) et d'une chaîne de mesure. La sonde est adaptée à la géométrie des pièces à contrôler (piste de roulement, flanc des dentures, etc.). L'amplitude et la fréquence de l'excitation ainsi que la bande fréquentielle d'analyse sont réglées en fonction du matériau et de la nature de l'anomalie (microstructure ou de contrainte) à rechercher.

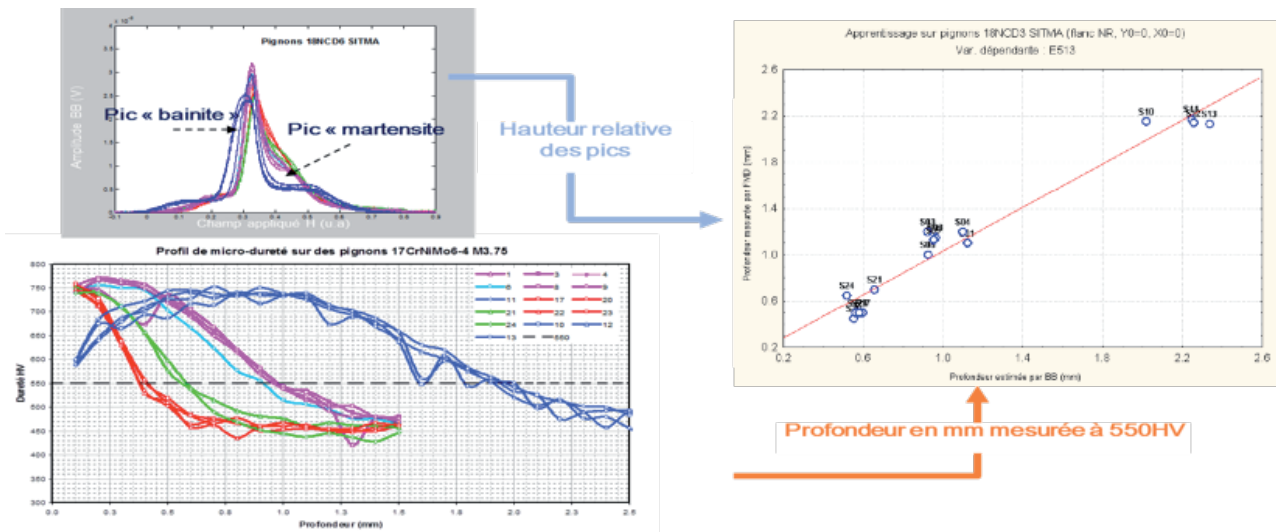


Principales applications

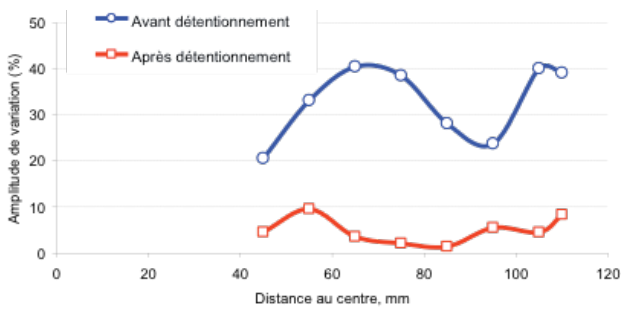
- Détection des brûlures de rectification sur les roulements et les pignons ;
- Tri de nuance et de traitement thermique ;
- Évaluation de la profondeur de trempe superficielle ;
- Détection de la décarburation ;
- Détection de l'excès d'austénite résiduelle ;
- Évaluation des propriétés mécaniques ou métallurgiques (dureté, écrouissage, taille de grain, composition de phase, etc.) ;
- Évaluation de la profondeur de traitements thermique et thermo-chimique superficielle (cémentation, nitruration, carbonituration, etc.) ;
- Contrôle de détensionnement des composants.

Quelques illustrations

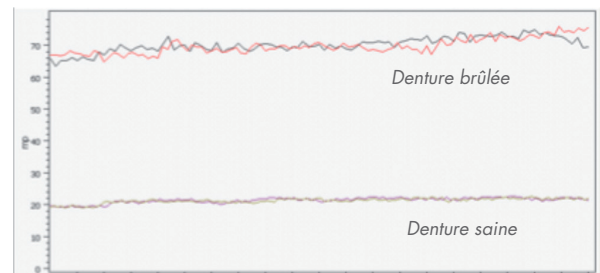
► Caractérisation de la profondeur de cémentation sur pignons



► Contrôles de détentionnement sur culasse



► Détection de brûlure sur pignon



- Une équipe d'ingénieurs et de docteurs ingénieurs en bruit Barkhausen,
- Des appareils de contrôle standard du marché et des appareils spécifiques de laboratoire,
- Des bancs et des outillages adaptés à des géométries complexes,
- Des moyens d'analyse et de traitement des signaux avancés.

Contact:
Bassam Barakat
 Service Question Réponse
 Tél.: 0344673682sq@cetim.fr

