

Proposition de stage 5/6 mois

Février/Mars 2025

Titre : Etude de la lubrification de contacts électriques glissants dans un capteur de position.

Contexte et objectifs :

Cette proposition de stage s'inscrit dans le cadre d'une collaboration [1-2-3-4] entre :

- **VISHAY**, un groupe international spécialisé dans la conception, fabrication et commercialisation de composants électroniques, essentiels aux innovations dans les secteurs de l'automobile, de l'industrie, des télécommunications, de l'aérospatiale, de la défense et du médical.
- **Le CEMEF**, un centre de recherche de renommée internationale, affilié à Mines Paris PSL et au CNRS, dont les activités couvrent le vaste domaine des matériaux et des procédés de transformation industrielle.

L'objectif global est d'améliorer les performances d'un capteur de position basé sur un contact glissant entre un curseur et une piste en polymère chargé en noir de carbone. Ce contact, qui fait passer des courants de l'ordre du milliampère, est lubrifié avec une graisse destinée à prévenir l'usure et à garantir un signal électrique stable et fiable tout au long de la durée de vie du capteur [1-2].

Les deux axes principaux du stage sont :

- Comprendre les mécanismes de lubrification de la graisse actuellement utilisée.
- Évaluer des graisses alternatives pour identifier celles qui égalent ou surpassent les performances actuelles, tout en respectant les normes européennes REACH.

Missions du stagiaire :

Analyse de données : Étudier les résultats d'essais réalisés sur bancs de test chez VISHAY avec différentes graisses.

Caractérisation des surfaces : Effectuer des analyses (optique, MEB/EDS) pour identifier les mécanismes d'usure et de lubrification au sein des contacts.

Corrélation électrique et tribologique : Mettre en relation la réponse électrique des contacts avec leur comportement tribologique (usure, formation de 3^{ème} corps, etc.) pour différentes formulations de graisses.

Analyse des graisses : Corréler les caractéristiques physiques des graisses (viscosité, composition, etc.) avec leurs performances tribologiques.

Recherches bibliographiques : Réaliser une étude approfondie des mécanismes de lubrification des graisses, incluant les dernières innovations et tendances du domaine.

En complément, le stagiaire participera activement :

Aux réunions de projet et discussions techniques.

À une veille technologique sur les nouvelles solutions de lubrification pour contacts électriques.

Le profil est les compétences recherchées :

Élève ingénieur ou M2, formation en Matériaux et/ou chimie inorganique. Le ou la candidat.e devra faire preuve de bonnes aptitudes expérimentales, d'autonomie, de curiosité et de prise d'initiative pour mener à bien ces missions. Un bon niveau d'anglais sera nécessaire.

Lieu du stage :

Centre de Mise en Forme des Matériaux (CEMEF) à Sophia Antipolis (06) et Vishay SA à Nice (06)

Supervision : Imène Lahouij (CEMEF), Pierre Montmitonnet (CEMEF), et Sylvain Bertrand (Vishay)

Rémunération : Smic

Candidature : Envoyez votre CV, une lettre de motivation et vos relevés de note à l'adresse : imene.lahouij@minesparis.psl.eu

Références:

[1] Synergistic effects between oil tribopolymerisation and abrasive wear in forming a protective third body in a conductive polymer/noble metal electrical contact. M Isard, I Lahouij, P Montmitonnet, JM Lanot - Lubrication Science, 2021

[2] Troisième corps adhérent dans un contact polymère – métal lubrifié par une graisse silicone : exemple de tribo-polymérisation ? M Isard, I Lahouij, P Montmitonnet, J-M Lanot: Actes de JIFT 2019 « 500 ans de Tribologie - De la Renaissance à nos jours », Tours, 24-26 April 2019, Edited by Jean Frêne, C. Richard & H. Zaïdi, Presses des Mines, Paris (2021)

[3] In-depth investigation of a third body formed by selective transfer in a NiCr/AgPd electrical contact. M Isard, I Lahouij, JM Lanot, P Montmitonnet - Wear, 2021.

[4] Third-body formation by selective transfer in a NiCr/AgPd electrical contact. Consequences on wear and remediation by a barrel tumble finishing. M Isard, I Lahouij, P Montmitonnet, JM Lanot -Wear, 2019.