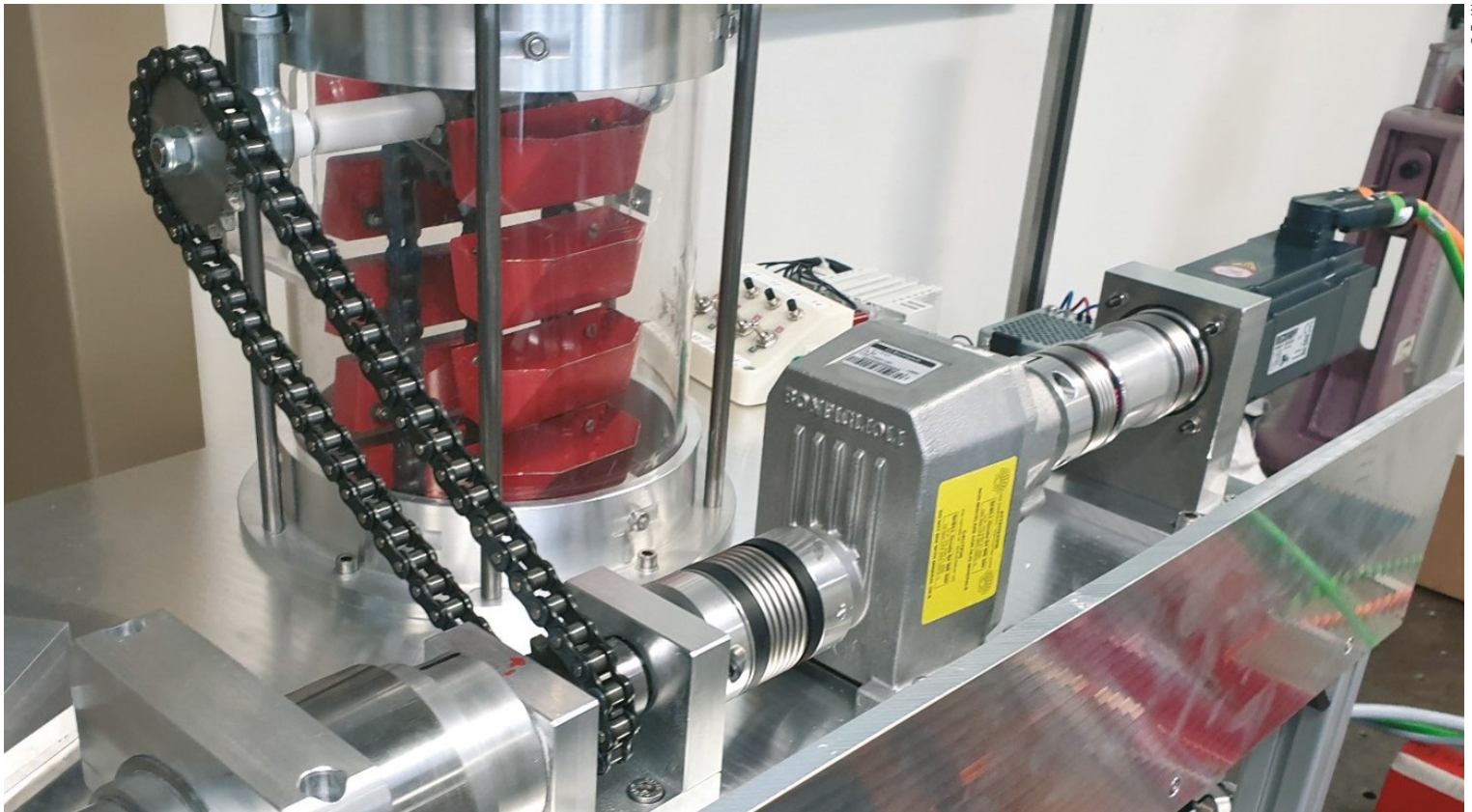


MÉCANIQUE

L'université de Sarrebrück et R+W collaborent dans le couplage intelligent

L'université des sciences appliquées de Sarrebrück (htw saar) est l'une des universités les plus axées sur la recherche et les applications en Allemagne. **Un projet qui y a été lancé est consacré à la surveillance de l'état des machines et des sites de production en liaison avec un modèle virtuel de jumeau numérique.** Le soutien technique du projet avec des accouplements intelligents est assuré par R+W.



Banc d'essai de l'université de Sarrebrück htw saar. Le couplage R+W avec la technologie de capteurs est situé en aval du servomoteur.

L'école d'ingénieurs de Sarrebrück, diversifiée autour des disciplines de base que sont le génie mécanique, le génie électrique et l'informatique, compte actuellement environ 2000 étudiants. Le professeur Andreas Fricke, responsable de l'école en tant que doyen depuis 2021, a fondé le laboratoire Motion Technology dans le cadre de son professorat en constructions

mécatroniques, qui se concentre sur les solutions mécatroniques pour les fonctions liées au mouvement. Lorsque R+W a annoncé début 2020 le couplage intelligent avec la technologie des capteurs intégrés, Andreas Fricke s'est tout de suite montré enthousiaste : « J'ai immédiatement appelé R+W et dit : Je veux tester ce truc ! » Il a été l'une des premières personnes à se faire livrer la technologie intelligente.

Jusqu'à présent, la collecte de données en temps réel dans les groupes motopropulseurs était difficile, car la rotation des arbres empêche la connexion directe des câbles. Cependant, R+W a réussi à enregistrer et transmettre des données précieuses sur la technologie d'entraînement pendant le fonctionnement, une nouveauté très appréciée en raison des exigences croissantes concernant la

numérisation, l'automatisation et la mise en réseau dans le cadre de l'industrie 4.0.

Détection précoce

« Nous sommes bien sûr toujours intéressés par les innovations. Après tout, celles-ci devraient trouver leur chemin dans l'enseignement afin de montrer aux jeunes les dernières possibilités techniques et technologiques qu'ils pourront utiliser plus tard dans leur carrière » estime le doyen.

« En outre, il existe un échange continu entre les développeurs et les utilisateurs dans les différents secteurs. Dans toute l'Allemagne, les entreprises de l'industrie lourde, par exemple, s'intéressent à des solutions efficaces pour la surveillance des installations, par exemple sur les

des capteurs permettent de déterminer le moment opportun pour une inspection, sur la base du comportement de conduite. »

Système de convoyage miniature

La base d'un tel système d'alerte précoce pour convoyeur est constituée de données fiables provenant du groupe motopropulseur. Il est possible, à partir d'un emplacement central, de reconnaître que des défaillances sont imminentes sans que l'ensemble du système doive être constamment inspecté par le personnel de maintenance, qui exige également que les dommages initiaux soient visibles de l'extérieur. Le couplage intelligent de R+W est un moyen efficace de surveiller

pour voir avec quelle fiabilité ils étaient détectés par l'embrayage intelligent. C'est une nécessité pour les indicateurs d'état ou les messages pertinents sur le modèle de système » relate Andreas Fricke.

Il est possible, à partir d'un emplacement central, de reconnaître que des défaillances sont imminentes sans que l'ensemble du système doive être constamment inspecté par le personnel de maintenance.



systèmes de convoyage pour le chargement et le déchargement de matériaux en vrac, le mélange, l'homogénéisation et le stockage de matériaux de construction. De grandes quantités de matériaux sont déplacées. Malgré la charge mécanique élevée, une défaillance de la technologie du système de convoyage doit être évitée, car chaque arrêt du flux de matériaux coûte cher. C'est pourquoi les entreprises travaillent à la mise en place de systèmes de surveillance permettant de contrôler l'état des composants susceptibles de tomber en panne. Grâce à ces systèmes, il devient possible de planifier les intervalles de maintenance de manière flexible et en fonction des besoins. L'industrie automobile est un bon exemple : les véhicules ne doivent plus être amenés au garage après un certain nombre de kilomètres. Au lieu de cela,

ces systèmes aux points critiques. Le défi pour le professeur Fricke et son équipe était d'enregistrer et d'interpréter les paramètres physiques pertinents et de les afficher sur le modèle de système virtuel, l'image numérique du système. Grâce à l'interprétation des grandeurs physiques et à la détermination des valeurs seuils, il est désormais possible de faire des déclarations sur l'état du système, par exemple : pas de changement, tout va bien. Ou bien il existe des valeurs flagrantes qui indiquent des problèmes sur certaines parties et une défaillance imminente. Afin de tester l'adéquation de l'embrayage intelligent de R+W à un tel scénario, l'équipe a installé un banc d'essai dans le laboratoire. « Nous avons spécifiquement implanté des défauts dans le système de convoyage en miniature

Une collecte de données précieuse

Le projet et la construction du banc d'essai en rapport avec le Condition Monitoring ont également suscité un vif intérêt au sein du campus, car les résultats peuvent être intégrés dans un projet initial de coopération sur le thème des jumeaux numériques, financé par l'université. Toute image numérique d'une machine n'est bonne que si les données sont introduites dans le modèle virtuel. Dans le cas décrit ci-dessus, le coupleur intelligent fournit des données en temps réel sur le couple, la force axiale, la vitesse et l'accélération dans trois directions (x, y, z).

Lorsque des données fiables sont disponibles à cette fin, elles peuvent être intégrées dans les simulations dès les phases de développement et de conception, et elles permettent d'évaluer l'état actuel des composants, qui sont importants pour le fonctionnement, pendant la phase d'utilisation de la machine ou du système. Avec des outils appropriés d'analyse et d'évaluation des données, le personnel de service peut appliquer ces modèles à la surveillance.

Interfaces vers le jumeau numérique

Toutefois, des interfaces performantes doivent être créées à cet effet, comme l'explique le professeur Fricke : « Notre objectif est de concevoir et de transformer ces interfaces en un jumeau numérique, afin de pouvoir fournir les informations correspondantes à l'opérateur du système. En modifiant la représentation du composant en question dans le modèle,

en fonction du système de feux de signalisation, par exemple, une éventuelle défaillance imminente peut être affichée visuellement. Les informations nécessaires à cet effet sont récupérées en temps réel dans le système réel. »

L'embrayage intelligent de R+W permet de générer des données à partir du groupe motopropulseur pendant son fonctionnement, ce qui n'était pas possible auparavant. Détecter et prévenir les dommages à l'avance apporte une valeur ajoutée significative qui va bien au-delà de l'industrie des technologies de convoyage.

La plupart des défaillances ne se produisent pas soudainement. Les défaillances commencent généralement de manière progressive. Et les capteurs signalent ces changements d'état. Si des chocs sont détectés dans un embrayage et que ceux-ci dépassent un certain niveau, cela permet de tirer des conclusions sur certains schémas de défaillance. Les pièces concernées peuvent être remplacées à un stade précoce, avant que d'autres dommages ne surviennent, ce qui permet d'éviter des temps d'arrêt longs et imprévus.

Dans certaines circonstances, la durée de vie restante prévue des composants peut également être exploitée de manière optimale.

Grâce à un préavis, ce remplacement peut être planifié au lieu d'être effectué de manière ad hoc en raison d'un cas de dommage aigu. Dans certaines circonstances, la durée de vie restante prévue des composants peut également être exploitée de manière optimale. Il existe une grande variété de modèles qui peuvent être utilisés pour la surveillance de tels systèmes, en fonction des exigences et de la pertinence économique.

Le laboratoire confirme les valeurs

R+W a apporté un soutien important au laboratoire Motion Technology pour la mise en place du banc d'essai

et la réalisation de l'application du banc d'essai. L'arbre d'entraînement intelligent iZAE, avec un couple nominal de 30 Nm incluant la technologie des capteurs, a été fourni pour le banc d'essai.

Cela comprenait une passerelle pour transmettre les signaux des capteurs et une appli pour afficher les données mesurées. En outre, R+W a apporté son soutien à toutes les activités d'ingénierie liées à l'accouplement. De cette façon, il a été possible de tester un scénario opérationnel réaliste avec un échange intensif d'informations.

Le banc d'essai proprement dit se composait de cinq éléments principaux : servomoteur, accouplement intelligent, transmission, embrayage à hystérésis et élévateur à godets. Le professeur Fricke a évalué le résultat de manière positive : *« Nous avons identifié les sources d'erreur précédemment mises en œuvre et vérifié à nouveau les valeurs avec notre propre logiciel. Nous avons réussi à vérifier une prédiction antérieure. L'embrayage intelligent de R+W est une véritable innovation, d'autant plus que R+W propose une solution complète. C'est particulièrement intéressant pour une application industrielle, car on peut se passer des développements internes pour fournir des évaluations. Je suis conscient que le point de vue d'une université sur un tel produit diffère de celui de l'industrie. J'ai travaillé pendant plus de 20 ans dans le département de développement d'un célèbre fabricant de presses d'imprimerie, et je suis certain, sur la base de ma propre expérience, que de telles solutions orientées vers le client ont un effet d'annonce évident. »*

Le travail de projet se poursuit

Sous la supervision du professeur Fricke, l'étudiant en master Tim Eckert a pu rendre compte des résultats obtenus lors de ses investigations sur le banc d'essai dans son mémoire de projet allemand intitulé Détection des dommages de transmission à l'aide d'un embrayage intelligent. Les résultats de ce travail sont étroitement liés au projet « Digital Twin » et seront intégrés aux futures activités du laboratoire. Un exemple réussi de coopération entre l'industrie et les universités, qui ne manquera pas de se poursuivre. ■