FAG

# FAG SmartCheck

## Surveillance de chaque équipement de la machine

SCHAEFFLER

# Préface

## Réduction des coûts de maintenance

La concurrence accrue augmente la pression sur les coûts et contraint l'entreprise à réduire les dépenses de maintenance. Les arrêts non planifiés doivent être évités tout en utilisant la durée de vie maximale des équipements. Par conséquent, dans des installations coûteuses comme dans la sidérurgie ou l'industrie papetière par exemple, les cylindres et leurs paliers sont, depuis de nombreuses années, surveillés en continu (en ligne) par des systèmes complexes et chers.

Dans les équipements standards tels que les pompes, les ventilateurs et les réducteurs, on renonce souvent à une surveillance en continu, faute de disposer d'une solution en ligne abordable.

## Faibles coûts d'acquisition

Le FAG SmartCheck est un système de surveillance en ligne innovant et économique pour la surveillance en continu et décentralisée des machines et des paramètres du processus. Il offre les caractéristiques de performance des systèmes coûteux tout en étant compact, simple à monter et facile à manipuler.

Le système peut être étendu en permanence de manière modulaire. Un équipement ultérieur reste toujours possible en cas d'évolution des exigences.

## Bon à savoir

Schaeffler apporte une assistance rapide avec des connaissances considérables liées au montage et au démontage des roulements de la Mounting Toolbox. Les vidéos indiquent les précautions à prendre afin de réaliser les opérations de montage, de lubrification ou d'alignement dans les règles de l'art. L'atelier virtuel permet d'observer comment travaillent les monteurs, *figure 1*.

http://mounting-toolbox.schaeffler.de

*Figure 1*
Mounting Toolbox

# Table des Matières

Page

FAG SmartCheck
- Caractéristiques ..... 4
  - Utilisation et communication ..... 4
  - Fonction ..... 5
  - Utilisation ..... 7
  - Concept ..... 9
  - Logiciel ..... 10
  - Service ..... 13
- Données techniques ..... 14

Services
- Aperçu des produits ..... 18
- Montage ..... 19
- Lubrification ..... 19
  - Graisses à roulements Arcanol ..... 20
- Surveillance conditionnelle ..... 20

# FAG SmartCheck

## Caractéristiques

Le FAG SmartCheck est un système en ligne innovant utilisable sur de nombreux équipements.

Atouts du FAG SmartCheck :

- Compact et robuste
- Économique
- Utilisable intuitivement
- Extensible
- Informations complètes sur l'état de la machine compte tenu des paramètres du processus, comme :
  - la puissance
  - la pression
  - le débit
- Informations sur le développement à long terme de l'état de la machine rendues possibles par la mémoire intégrée
- Liaison avec le poste de commande ou commande par des interfaces
- Alarme sûre à l'aide d'un ajustement du seuil de l'alarme breveté
- Accès direct au système par Ethernet et depuis une interface Web
- Données protégées par un concept d'accès multi-niveaux
- Application gratuite pour Smartphones
- Service complet pour les roulements et le diagnostic de la machine.

## Utilisation et communication

Le FAG SmartCheck s'utilise de manière simple et intuitive à l'aide de deux boutons capacitifs.

Une interface Web permet d'accéder au logiciel FAG SmartWeb intégré au périphérique depuis n'importe quel navigateur standard.

Le protocole de communication SLMP est spécialement réalisé pour les commandes Mitsubishi des séries L et Q. Ce protocole permet de transférer directement les informations sur l'état des composants comme par exemple les dommages sur les roulements, les balourds, les défauts d'alignement ou les écarts de température.
Ces informations peuvent être affichées par la commande sous forme de texte sur les terminaux de commande par exemple.

Des interfaces analogiques et numériques permettent par exemple de relier la commande ou le poste de contrôle, *figure 1*.

① LED d'état ;
voyants lumineux, rouge, jaune, verte

② Touche capacitive,
remise à zéro de l'alarme

③ Touche capacitive,
activation du mode d'apprentissage

④ Interface :
Ethernet, alimentation électrique PoE

⑤ Interface :
RS485, alimentation électrique

⑥ Interface :
entrées et sorties, analogiques et numériques

*Figure 1*
LED, boutons et interfaces

## Fonction

Le FAG SmartCheck est immédiatement opérationnel après livraison. La base de données globales intégrée permet une surveillance générale fiable.

Pour permettre une surveillance plus précise, il est possible de sélectionner un composant présent dans l'appareil comme par exemple le ventilateur ou la pompe. Le modèle du composant est complété par les données du composant. Les roulements disposent à cet effet de la base de données roulements intégrée comportant les données des roulements standards FAG et INA. À tout instant, la base de données peut recevoir des roulements créés par l'utilisateur.

En fonction du modèle de composant, différents paramètres peuvent être ajustés, comme par exemple :

- référence du roulement
- nombre de pales de ventilateur
- dentures
- longueur de courroie.

La base de données globales ainsi générée permet une surveillance très précise de l'équipement.

# FAG SmartCheck

**Configuration**

Le FAG SmartCheck permet de surveiller simultanément plusieurs composants d'un équipement. Il est possible à cet effet de créer une configuration spécifique à l'aide d'un navigateur Web. Plusieurs modèles de composants sont regroupés de manière à obtenir une configuration complète pour l'équipement surveillé. Cette configuration peut être copiée sur un nombre quelconque d'appareils.

**Surveillance**

Les vibrations et les paramètres des processus comme la pression et le débit sont déterminés et corrélés les uns avec les autres.

**Alarme**

La procédure brevetée d'ajustement du seuil de l'alarme permet une gestion sécurisée de l'alarme. Une LED sur l'appareil signale immédiatement une alarme. L'alarme peut être transférée au poste de surveillance à l'aide d'interfaces. Une application gratuite transforme n'importe quel smartphone en récepteur d'alarme dans le réseau Wifi, *figure 2*.

*Figure 2*
Smartphone
comme récepteur d'alarme

## Utilisation

L'appareil détecte en amont les dommages survenant sur les équipements les plus divers. La *figure 3* en montre une sélection.

① Moteur électrique
② Pompe pour liquides
③ Décanteur
④ Crible vibrant
⑤ Ventilateur
⑥ Compresseur
⑦ Réducteur
⑧ Pompe à vide

*Figure 3*
Equipements surveillés

# FAG SmartCheck

**Modèles standards**

Les modèles standards du FAG SmartCheck identifient les dommages suivants :

- défaillances des roulements
- balourds
- désalignement
- jeux et impacts.

**Surveillance étendue**

L'utilisateur peut utiliser les modèles par défaut pour réaliser la surveillance. Il a également la possibilité d'utiliser des modèles spécifiques à l'équipement. Les modèles de dommages spécifiques sont détectés avec précision et peuvent être associés à un composant. Ceci est illustré par le tableau.

**Modèles spécifiques à l'équipement**

| Equipement | Détection par le modèle spécifique à l'équipement |
|---|---|
| Moteurs électriques et moto-réducteurs | Dommages sur le bobinage et barres de rotor desserrées |
| Pompes à vide et celles pour fluides | Usure et cavitation |
| Ventilateurs et souffleries | Fréquences de passage des pales et des palettes |
| Compresseurs | Variations du modèle de vibration typique |
| Réducteurs | Dommages sur la denture |
| Séparateurs et décanteurs | Cavitation, balourd flottant entre la vis sans fin et le tambour |
| Cribles vibrants | Mise en place des toiles de criblage, ressorts desserrés, rupture de ressort |

## Concept

La surveillance avec le FAG SmartCheck comporte trois niveaux. Au cours du premier niveau, les différents équipements sont surveillés de manière décentralisée. Si l'utilisateur sélectionne le deuxième niveau, l'appareil est intégré intelligemment à la commande de la machine. Un prestataire externe assure le service en tant que fournisseur unique au troisième niveau.
Ceci peut inclure l'accès à distance via une connexion Internet ou bien des conseils ou d'autres prestations, *figure 4*.

① Surveillance décentralisée des machines et des processus
② Intégration intelligente des processus
③ Service assuré par un seul fournisseur

*Figure 4*
Concepts de niveaux

**Surveillance décentralisée des machines et des processus**

L'installation et le câblage du FAG SmartCheck est simple. L'appareil est immédiatement opérationnel. L'accès aux données sur l'appareil est immédiat.

**Intégration intelligente des processus**

L'intégration intelligente des processus concerne la possibilité de communiquer à l'aide d'interfaces. Lors de la communication, les données et les informations sont échangées par exemple par API ou par le poste de surveillance. Une intégration personnalisée au sein des systèmes de bus intervient par exemple via RS485.

**Service assuré par un seul fournisseur**

L'interface Web du FAG SmartCheck permet un accès à distance aux données de mesure via une connexion Internet.
Ceci permet d'externaliser la surveillance via un prestataire externe.

## Logiciel

Le logiciel FAG SmartWeb est intégré à chaque FAG SmartCheck. L'appareil est accessible à l'aide de FAG SmartWeb depuis n'importe quel navigateur Web.

Le logiciel FAG SmartUtility light est un logiciel PC gratuit. Ce logiciel permet de configurer l'adresse Web, de sauvegarder des données et de mettre à jour le micrologiciel.

Le logiciel payant pour PC FAG SmartUtility offre un accès illimité à l'ensemble des fonctions du FAG SmartCheck, voir tableau.

### Étendue de la fonction

| Fonction | SmartWeb | SmartUtility light | SmartUtility |
|---|---|---|---|
| Affichage du statut de la valeur | ● | – | ❍ |
| Affichage des informations système | ● | – | ❍ |
| Affichage des données de mesure | ● | – | ❍ |
| Affichage de la tendance | ● | – | ❍ |
| Sélection des modèles de composant | ● | – | ❍ |
| Configuration des entrées et des sorties | ● | – | ❍ |
| Configuration et activation du validateur | ● | – | ❍ |
| Configuration et activation du déclencheur | ● | – | ❍ |
| Configuration de la gestion des utilisateurs | ● | – | ❍ |
| Affichage des signaux d'entrée en temps réel | ● | – | ❍ |
| Configuration des paramètres TCP/IP | – | ● | ● |
| Mise à jour du micrologiciel | – | ● | ● |
| Téléchargement et sauvegarde des données | – | ● | ● |
| Analyse des données | – | – | ● |
| Gestion de tous les FAG SmartCheck au sein du réseau | – | – | ● |
| Chargement et envoi des configurations | – | – | ● |

● Fonction exécutée par ce logiciel
– Fonction non prise en charge par ce logiciel
❍ Fonction accessible, exécutée par FAG SmartWeb

Un PC sous Windows est requis pour l'utilisation de FAG SmartUtility light et de FAG SmartUtility, voir la configuration matérielle requise dans le tableau, page 15.

**Analyse des données**

Le FAG SmartCheck offre des modalités complètes en vue de l'analyse des mesures et de l'évaluation de l'état de l'équipement surveillé.

Les valeurs générales suivantes sont identifiées à l'aide du signal d'accélération et de l'enveloppe d'accélération :

- RMS large bande
- RMS par bande de fréquences
- valeur crête à crête
- facteur de crête
- valeur périodique
- W-Count.

Le FAG SmartCheck ne se contente pas de calculer les valeurs générales L'utilisation des modèles de composant intégrés à l'appareil permet par ailleurs une surveillance de manière sélective en fréquence adaptée à différents composants.

Les modèles caractéristiques des composants tels que l'arbre, la poulie à courroie ou la pale du ventilateur signalent le début d'un dommage dès son apparition. Il est ainsi possible d'obtenir des informations précises sur l'évolution du dommage, avec des paramètres de processus tels que le couple de rotation, la charge ou la vitesse de rotation. Un capteur intégré détermine le paramètre de température.

**Affichage de la tendance**

L'affichage de la tendance permet d'obtenir une représentation simple et explicite des valeurs. Une modification du comportement vibratoire est détectée immédiatement. La courbe de tendance permet de visualiser de légères variations, *figure 5*.

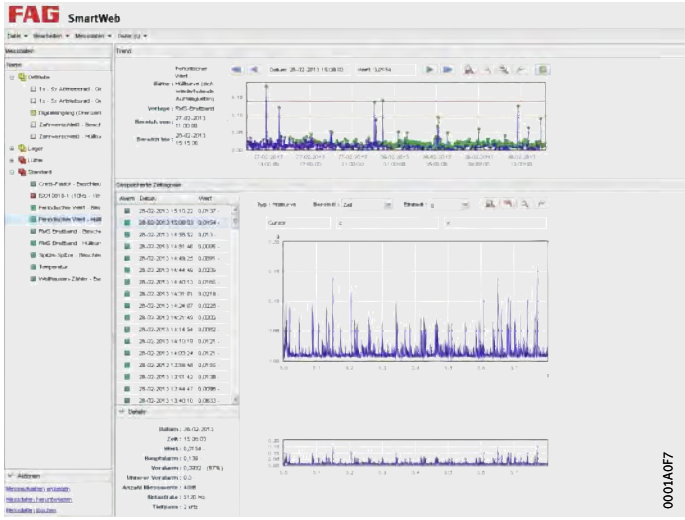



*Figure 5*
Interface Web

**Analyse en profondeur**

La fenêtre d'affichage de FAG SmartUtility est utilisée pour cette analyse. La fenêtre d'affichage comporte de nombreux outils facilitant le travail d'analyse pour l'utilisateur expérimenté.

**Ajustement du seuil d'alarme**

A la livraison, le FAG SmartCheck utilise les seuils d'alarme prédéfinis. Les vibrations d'un équipement sont essentiellement influencées par le fonctionnement. Le FAG SmartCheck utilise un mode d'apprentissage automatique permettant d'adapter les seuils d'alarme en fonction de l'équipement.

L'utilisateur doit initier le mode d'apprentissage dès la mise en service. La valeur de vibration correspondant à chaque état de fonctionnement de l'équipement est ensuite mesurée et classée. Le FAG SmartCheck détermine lui-même les seuils d'alarme exacts sur la base des mesures des vibrations et des paramètres. Ces mesures prennent également en compte les vibrations de plusieurs paramètres.

Dès que le nombre de mesures disponibles est suffisant, le FAG SmartCheck remplace automatiquement les paramètres par défaut par de nouveaux seuils d'alarme.

L'adaptation multidimensionnelle du seuil d'alarme permet de détecter les états critiques de la machine et assure une gestion fiable des alarmes à chaque état de service.

## Service

Schaeffler offre un service complet, du développement stratégique à la télémaintenance en passant par la mise en service.

**Mise en service**

La stratégie de surveillance adéquate est définie avec le concours du client, les appareils sont installés et les mesures de référence sont réalisées.

**Formations**

Les collaborateurs sont formés en fonction de leurs connaissances préalables et des exigences. La formation porte sur l'utilisation de l'appareil et les fonctions du logiciel.

**Fonctionnement**

Vous pouvez accéder à tout instant à notre expertise. Des experts vous assistent par exemple dans l'évaluation des résultats des mesures. Lorsque les résultats des mesures indiquent des dommages, ils vous conseillent sur les actions à mettre en oeuvre.

**Surveillance à distance**

Si l'expertise dont vous avez besoin n'est pas disponible ou si vous n'avez pas de collaborateurs formés sur site, vous pouvez bénéficier du service de surveillance à distance, *figure 6*.

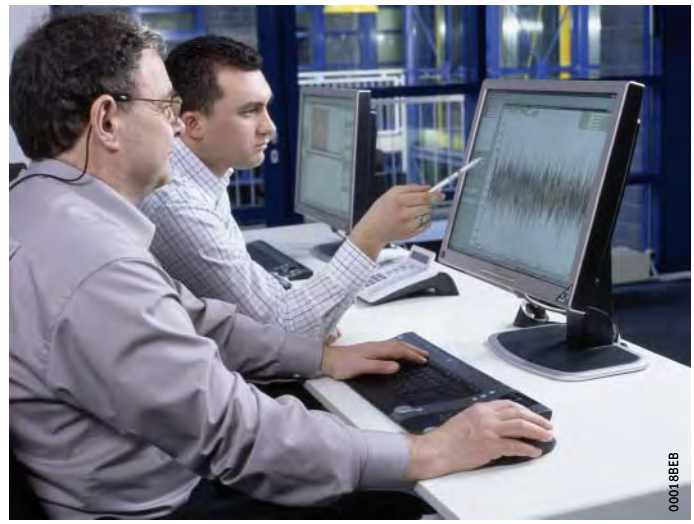



*Figure 6*
Surveillance à distance avec échange de données par Schaeffler

Lorsque Schaeffler est chargé de la surveillance à distance, le client reçoit des rapports réguliers sur l'état des équipements ainsi que des recommandations d'action visant à améliorer la disponibilité de l'installation. Lorsque le FAG SmartCheck identifie le début d'un dommage, le client est informé immédiatement. Il est alors possible de planifier une réparation et de se procurer à temps des pièces de rechange.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur www.FAG-SmartCheck.de ou contactez-nous simplement.

# FAG SmartCheck

| FAG SmartCheck | |
|---|---|
| Caractéristique | Désignation |
| Dimensions (L×l×h) | 57 mm×44 mm×55 mm |
| Poids | ≈ 210 g |
| Matériau du boîtier | Matière plastique renforcée de fibres de verre |
| Fixation | Vis M6 |
| | Surface d'appui sur la machine : ∅ 25 mm |
| Classe de protection | IP 67 |
| Alimentation électrique | DC 11 V à DC 32 V |
| | Compatible Power over Ethernet (conformément à la norme IEEE 802.3af; Mode A) |
| Courant absorbé maximal | 200 mA à 24 V |
| Température de fonctionnement | –20 °C à +70 °C |
| Système d'exploitation | Embedded Linux |
| Logiciel (langues : allemand, anglais, chinois) | FAG SmartWeb (recommandé : Windows XP : Internet Explorer 7, Firefox 16 ; Windows 7 : Internet Explorer 8, Firefox 16) |
| | FAG SmartUtility light |

| Interfaces | |
|---|---|
| Caractéristique | Désignation |
| Éléments de commande | 2 boutons pour le mode d'apprentissage, la réinitialisation de l'alarme, le redémarrage, les réglages usine |
| Voyants d'affichage | 1 LED pour l'affichage de l'état et de l'alarme |
| | 1 LED pour confirmation des touches |
| | 2 LED pour l'indicateur de communication |
| Communication | Ethernet 100 MB/s<br>RS485 |
| Raccordements électriques | 3 connecteurs M12 protégés contre l'inversion de polarité pour l'alimentation électrique, RS485, entrées et sorties analogiques, Ethernet |

| Mémoire | |
|---|---|
| Caractéristique | Désignation |
| Mémoire pour le programme et les données | 64 MB RAM, 128 MB Flash |

| Capteur de vibrations interne | |
|---|---|
| Caractéristique | Désignation |
| Accéléromètre piézoélectrique | 25 mV/g |
| Plage de fréquences | 0,8 Hz à 10 kHz |
| Plage de mesure | ±50 g |
| Résolution | 200 µg |

| Mesures | |
|---|---|
| Caractéristique | Désignation |
| Fonctions de mesure | Accélération, vitesse et déplacement par intégration |
| | Température et paramètres de processus tels que la vitesse, la charge et la pression |
| Méthode de diagnostic | Signal temporel, enveloppe |
| | Transformation de la vitesse de rotation et de la fréquence |
| | Analyse spectrale et de tendance |
| Paramètres dans les domaines temporel et fréquentiel | Paramètres définis : DIN ISO 10816 |
| | Paramètres calculés : RMS, fréquences sélectives RMS, tendance, crête, crête à crête, facteur de crête, W-Count, contrôleur d'état |
| Particularités | Autres paramètres définis par l'utilisateur possibles |

| Traitement du signal | |
|---|---|
| Caractéristique | Désignation |
| Résolution de fréquence | 1 600 Lignes, 3 200 Lignes, 6 400 Lignes, 12 800 Lignes |
| Précision de la mesure | 24 Bit, Convertisseur A/D |
| Plage de fréquences | 0,8 Hz à 10 kHz |
| Filtres passe-bas | 50 Hz à 10 kHz |
| | Pas : 50 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz |
| Filtres passe-haut, uniquement l'enveloppe | 750 Hz, 1 kHz, 2 kHz |
| Particularités | Autres filtres sur demande |

| Entrées et sorties | | |
|---|---|---|
| Caractéristique | Désignation | |
| Entrées | 2 entrées analogiques, 12 Bit, plage de fréquences 0 Hz à 500 Hz : | |
| | Tension : | 0 V à 10 V, 0 V à 24 V |
| | Résistance d'entrée : | 10 kΩ |
| | Courant : | 0 mA à 20 mA, 4 mA à 20 mA |
| | Résistance d'entrée : | 500 Ω |
| | 1 entrée d'impulsion : | 0 V à 30 V, 0,1 Hz à 50 kHz |
| Sorties | 1 sortie analogique, 12 Bit : | |
| | Tension : | 0 V à 10 V |
| | Résistance de charge minimum : | 1 000 Ω |
| | Courant : | 0 mA à 20 mA, 4 mA à 20 mA |
| | Résistance de charge maximum : | 250 Ω |
| | 1 sortie de commutation : | Open-Collector, maximal 1 A, 30 V |
| Particularités | Séparation galvanique entre les entrées et les sorties et séparation galvanique de l'alimentation électrique des entrées et des sorties | |

| Accessoires | |
|---|---|
| Désignation de commande | Désignation |
| **SMART-CHECK.CABLE-POW-P-M12-OE-10M** | Câble d'alimentation : 10 m, 8 bornes, douille M12 sur extrémité du brin libre |
| **SMART-CHECK.CABLE-ETH-P-M12-RJ45-10M** | Câble Ethernet : 10 m, fiche M12 sur RJ45 |
| **SMART-CHECK.CABLE-IO-P-M12-OE-10M** | Câble entrée/sortie : 10 m, 8 bornes, douille M12 sur extrémité du brin libre |
| Particularités | Autres accessoires sur demande |

| Logiciel | |
|---|---|
| Désignation de commande | Désignation |
| **SMART.UTILITY** | Logiciel payant pour PC pour l'administration des systèmes |

| Configuration système requise pour l'utilisation de FAG SmartUtility et de FAG SmartUtility light | |
|---|---|
| Caractéristique | Désignation |
| Architecture système | Windows XP, Windows 7 |
| Processeur | Pentium III ou mieux |
| Fréquence du processeur | 600 MHz (recommandé 1 GHz) |
| Mémoire vive (minimum) | 2 GB (recommandé 4 GB) |
| Résolution de l'écran | au moins 1024×768, taille de la police normale |
| Espace disque disponible | 40 MB |
| Navigateur | Internet Explorer 8, Mozilla Firefox 14 |

| Variantes du produit | |
|---|---|
| Désignation de commande | Désignation |
| **SMART-CHECK** | FAG SmartCheck avec interface Web, FAG SmartWeb et logiciel pour PC, FAG SmartUtility light |
| **SMART-CHECK-KIT-003** | 1×FAG SmartCheck avec accessoires (configuration du starter, câble et notice d'utilisation) |
| **SMART-CHECK-KIT-005** | Kit de démarrage client final : 5×FAG SmartCheck avec accessoires inclus |
| **SMART-CHECK-KIT-008** | Kit de démarrage OEM/OES : 5×FAG SmartCheck avec accessoires inclus |
| **SMART-CHECK-KIT-009** | Analyse en profondeur, spécialement destinée aux utilisations de dépannage OEM pour le service après-vente |
| Particularités | Autres variantes de produits sur demande |

| Services | |
|---|---|
| Désignation de commande | Désignation |
| **SMART-CHECK-SERVICE-001** | Création d'une stratégie de surveillance orientée utilisation ou équipement en accord avec le client |
| **SMART-CHECK-SERVICE-002** | Création d'une configuration de surveillance basée sur les modèles FAG SmartCheck |
| **SMART-CHECK-SERVICE-005** | Montage et mise en service du FAG SmartCheck |
| **SMART-CHECK-SERVICE-006** | Collecte de données FAG SmartCheck, analyse et reporting y compris des recommandations d'action |
| **SMART-CHECK-SERVICE-007** | Kit de démarrage service client final : forfait de 16 heures, contenus sélectionnables individuellement, par exemple conseils d'ordre général, formation au système, assistance locale et services supplémentaires |
| **SMART-CHECK-SERVICE-009** | Service de kit de démarrage OEM/OES : forfait de 24 heures, sélection individuelle des contenus |
| **SMART-CHECK-SERVICE-014** | Service électronique incluant une évaluation des mesures problématiques et un reporting y compris des recommandations d'action |
| Particularités | Autres services sur demande |

**Montage**

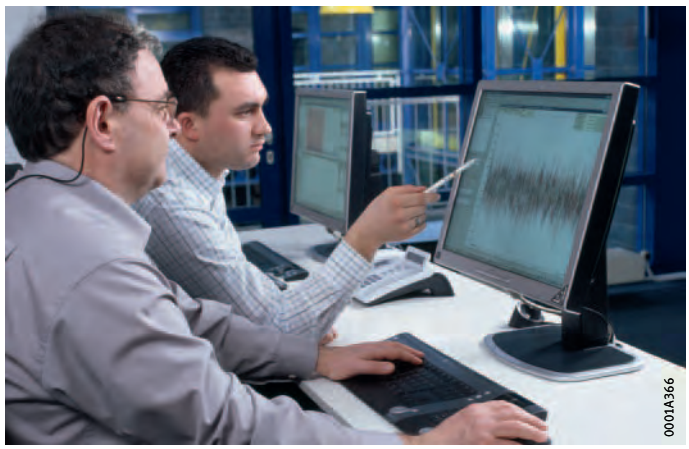
MOUNT-HOUR

**Lubrification**

ARCA-PUMP

**Surveillance conditionnelle**

CM-HOUR-ENGINEER



# Services

Schaeffler propose, outre le service d'alignement, de nombreuses solutions répondant à vos besoins spécifiques. Voici quelques exemples de la gamme de produits Schaeffler Industrial Aftermarket.

## Montage

Nos monteurs expérimentés vous assistent lors des opérations de montage et de démontage de roulements et vous conseillent pour la sélection des outils de montage adéquats. Le montage correct constitue un prérequis essentiel afin d'obtenir la durée de vie du roulement maximale. Schaeffler a fourni les roulements pour la grande roue London Eye et a assuré les opérations de montage, *figure 1*.

*Figure 1*
Roulement à rotule FAG sur deux rangées de rouleaux du London Eye

## Lubrification

Une lubrification inappropriée peut dégrader la durée de vie des roulements et provoquer des dommages. Schaeffler utilise des graisses conçues spécifiquement et testées pour obtenir la lubrification la plus adaptée, *figure 2*.

*Figure 2*
Graisses à roulements pour tous types d'application

**Graisses à roulements Arcanol**

Les 17 différentes graisses couvrent pratiquement toutes les utilisations. Elles sont développées par des ingénieurs d'application expérimentés et sont produites par les meilleurs fabricants du marché. Des graisses spécifiques sont utilisées en fonction de l'application. Lorsque les températures de service sont élevées, la graisse spéciale résistant à une température élevée Arcanol TEMP120 est utilisée.

Les graisses à roulements Arcanol sont soumises à un contrôle qualité 100%. Les procédures de contrôle chez Schaeffler sont parmi les plus exigeantes du marché.
Les graisses à roulements Arcanol respectent ainsi les critères de qualité les plus élevés.

## Surveillance conditionnelle

Un fonctionnement sans panne et optimisé des équipements et installations complexes ne peut généralement être atteint qu'avec une maintenance conditionnelle. Ainsi, le FAG GreaseCheck peut être utilisé par exemple pour la surveillance en continu de l'état de la graisse, *figure 3*. Son convertisseur spécifique permet de réaliser la relubrification non plus en fonction du temps mais en maintenance conditionnelle. La relubrification n'est pas réalisée trop tôt – ce qui permet de réaliser des économies et évite les temps d'arrêt. La relubrification n'est pas non plus réalisée trop tard – ce qui permet d'anticiper les dommages de roulements. Le capteur de graisse permet une disponibilité accrue de l'installation, optimise les quantités de graisse et les délais de relubrification et maximise la durée de vie du roulement. Il est particulièrement indiqué pour une utilisation de roulements difficilement accessibles.

① Capteur de graisse
② Convertisseur

*Figure 3*
FAG GreaseCheck

MATNR 083546537-0000 / TPI 214 / 04 / F-F / 2013091 / Printed in Germany by mandelkow / Schaeffler France, s.a.s. au capital de 27 721 600 €, RCS B 568 504 161

**Schaeffler France SAS**

93 route de Bitche
BP 30186
67506 Haguenau
Téléphone +33 (0)3 88 63 40 40
Télécopie +33 (0)3 88 63 40 41
Internet www.fr.ina.com
E-mail info.fr@schaeffler.com

Ce document a été soigneusement composé et toutes ses données vérifiées. Toutefois, nous déclinons toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions. Nous nous réservons tout droit de modification.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Edition : 2013, septembre

Aucune reproduction, même partielle, n'est autorisée sans notre accord préalable.

TPI 214 F-F