

# FAG



## FAG SmartCheck

每台机器的状态监测

SCHAEFFLER



# 前言

## 减少维护成本

日益激烈的竞争导致成本压力增加使得企业寻找减少维护成本的途径。为了避免非计划停机时间并且最大限度地提高机器的寿命是十分重要的。

对于钢铁和造纸行业的昂贵工厂，例如，辊和相关轴承需要安装持续多年的复杂和昂贵的连续在线监测系统。

对于标准的机器如泵，风扇和变速箱等情况一般不适用于连续监测，因为到目前为止没有可用的实惠的在线监测方案。

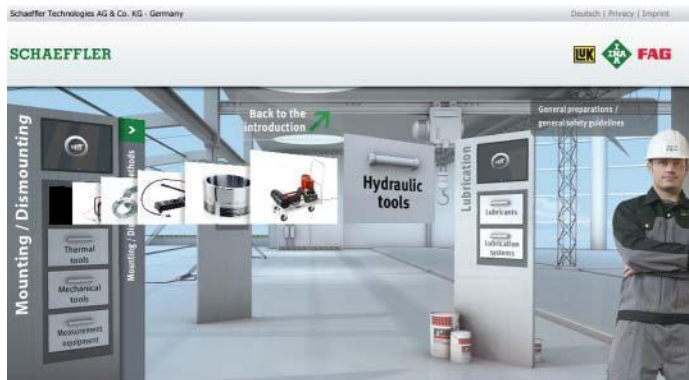
## 低采购成本

FAG SmartCheck是一款高性价比的创新产品，可连续监测各种机器及其过程参数。它可以提供昂贵系统的性能特点，同时设计紧凑，易于安装并且使用简单。该系统可在任何时间进行模块化扩展。在需求变化时可以随时进行改造。

## 重要须知

由于快速救援带来的利益，舍弗勒带来了关于安装方法和拆卸安装工具箱中的滚动轴承的宝贵知识。视频中将展示为了正确润滑，安装和对准所必须遵守的事项。虚拟工厂能让您在近距离观看装修人员的工作，图1

图1  
Mounting Toolbox







# 目录

页码

FAG SmartCheck	
特征.....	4
操作和通信 .....	4
功能 .....	5
应用 .....	7
概念 .....	9
软件 .....	10
附件 .....	13
服务 .....	14
技术参数 .....	15
服务	
产品概述 .....	18
安装.....	19
润滑.....	19
滚动轴承润滑脂(Arcanol).....	20
状态监测.....	20

# FAG SmartCheck

## 特征

FAG SmartCheck作为一个创新的系统可以应用于许多机器  
FAG SmartCheck 有许多优点，包括：

- 小巧而强大
- 高性价比
- 操作直观
- 可扩展性
- 使用工艺参数的综合信息评估机器状态  
如：
  - 负载
  - 压力
  - 流量
- 机器的状态将会显示在 FAG SmartWeb
- 通过集成的数据存储装置对机器状态的长期发展提供可靠信息
- 连接至控制间或通过控制界面控制
- 通过调整报警阈值进行报警，可靠的专利报警装置
- 通过以太网和Web界面直接访问系统
- 多级访问概念-保护数据
- 免费的智能手机软件(APP)
- 滚动轴承和机械故障诊断的完整服务

## 操作和通信

FAG SmartCheck易于使用并且由双电容键的方式带来直观的依据。  
通过集成在设备的FAG SmartWeb软件，它可以通过任一标准的浏览器Web界面访问。

用于三菱控制器的L和Q系列的通信协议SLMP。该协议能直接传递  
如：轴承损坏，失衡，失调，或温度变化特征的信息。

此类信息可以由控制器输出，例如使用文本形式的操作终端。

该装置可以通过模拟或数字接口连接，如控制器或控制站，图1。

状态 LED,红, 黄, 绿  
薄膜键-报警复位  
薄膜键-激活学习模式  
接口:  
以太网, 电源, PoE  
接口:  
RS485, 电源  
接口:  
输入和输出, 数字和模拟

图1  
LEDs,按键和接口

### 功能



FAG SmartCheck可以在交付后立刻使用，综合特征值的设置带来通常的可靠监测。

通过选择预存在设备中的组件模板(如应用于风扇或泵)来达到更精确的监测。

该组件模板由组件数据填充。

该装置拥有一个包含FAG和INA标准轴承数据的集成滚动轴承数据库。用户可以在任何时间向数据库添加更多的滚动轴承。

根据所选的组件模板，某些参数可以进行调整，

如：

- 轴承类型
- 风扇叶片数
- 齿
- 带轮.

由此产生的特征值设置使得机器的高精度监测得以实现



# FAG SmartCheck

- 配置** 单个FAG SmartCheck可以同时监测一个机器的多个零部件。可以通过Web浏览器使用向导生成单独的配置数块模板组合成一个整体配置对机器进行监测。这种配置可以被复制并且应用在要求的任意数量的设备。
- 监测** 振动和过程参数如确定压力和流量及相关数据
- 报警系统** 专利的自动报警阈值调整技术带来一个可靠的报警系统。报警将立即显示在LED屏上。报警将通过接口传输到控制站。一个免费的APP可以将任何智能手机作为WLAN网络报警接收机使用。如图2。



图2  
采用智能手机接收报警信息



## 应用领域

该装置可以在初期阶段监测到机器的各种损坏  
选择如图3所示。



电动机  
流体泵  
离心机  
振动筛  
风机  
压缩机  
变速箱  
真空泵

图3  
监控的设备

# FAG SmartCheck

## 标准模板

FAG SmartCheck的标准模板可以监测以下故障：

- 滚动轴承损害
- 不平衡
- 不对中
- 冲击.

## 扩展监测

用户在使用标准模板进行监测的同时也可以使用模板的特定机器选项，准确地检测出特定的损伤模式并分配到某个组件上。具体例子如表所示。

## 特定的机器模板

机器

用于特定机器的模板功能

电机和齿轮马达	绕组损坏和转子条松动
真空泵和流体泵	磨损和气蚀
通风机和风机	叶片和叶片的旋转频率
压缩机	对典型的振动模式的变化
变速箱	齿套损坏
分离器和离心机	空化，浮动螺丝和滚筒之间的失衡
振动筛	丝网垫沉降，弹簧松动，弹簧断裂

## 概念

FAG SmartCheck的监测使用分为三个阶段。

在第一阶段中，个别的机器在分散的基础上进行监测。如何客户选择了第二阶段，本装置智能集成在机器的控制器上。在第三阶段，服务来源于单一的外部服务供应商。

通过互联网的连接可以达成包括远程访问及咨询等服务。  
图4.

分散的机械设备和过程监测  
过程智能集成  
来源一处的服务

图4  
多阶段概念



分散的机械设备和过程监控

FAG SmartCheck的安装布线是一个很简单的过程。该装置被设计为即插即用型。数据可以通过设备直接访问

智能化集成

智能化集成是通过接口的通信选项。

通信过程中数据会进行交流，例如PLC或控制站。总线系统中可以实现用户特定的集成，例如RS485。

来源一处的服务

FAG SmartCheck的网络接口允许客户通过互联网使用Web界面进行远程访问，监测可以外包给外部服务供应商。

# FAG SmartCheck

**软件** 每个FAG SmartCheck 都包括其集成的软件FAG SmartWeb. 该装置可以通过任何浏览器使用FAG SmartWeb访问。  
 FAG SmartUtility light是一款免费的PC软件. 该软件可以用于配置Web地址，保存数据和更新固件。  
 付费软件FAG SmartUtility允许所有功能不受限制的访问FAG SmartCheck.。详见表格。

## 功能范围

功能	SmartWeb	SmartUtility light	SmartUtility
显示特征值状态	●	—	○
显示系统信息	●	—	○
显示测量数据	●	—	○
显示趋势	●	—	○
选择组件模板	●	—	○
配置输入和输出	●	—	○
配置和激活验证器	●	—	○
配置和激活触发器	●	—	○
配置用户管理	●	—	○
输入信号的实时显示	●	—	○
配置TCP/IP	●	●	●
更新固件	●	●	●
下载和存储数据	●	●	●
分析数据	—	—	●
通过网络管理所有FAG SmartCheck设备	—	—	●
读取和发送配置	—	—	●

- 通过该软件执行
- 该软件无法提供该项服务
- 将由FAG SmartWeb执行

FAG SmartUtility light和FAG SmartUtility的使用基于windows电脑, 硬件要求见16页表

## 数据分析

FAG SmartCheck 提供了用于分析数据和被监视的机器的状态的广泛的可能性。以下的常见特征值从加速度，加速度包络信号确定。

- RMS, 宽带
- RMS, 频率选择
- 峰-峰值
- 波峰因素
- 周期性特征值
- W计数器.

FAG SmartCheck不单单计算总的特征值。此外，集成在设备的组件模板提供匹配各种零件的选择性频率监测。

通过零部件的特征模式如轴，皮带轮或风机，在早期阶段显示出初期损伤。

对于工艺参数如扭矩连接，负载和速度，它可以进行精确的损伤进展陈述。 温度作为一个特征值通过一个集成的传感器测定。

# FAG SmartCheck

呈现的趋势

呈现的趋势是一个简单的和权威性的特征值表示。振动特性的变化可以一目了然的监测。即使是再轻微的变化也可以在趋势图中显示出来如图5。



图5  
Web界面  
深度分析

报警阈值调整

对于这种分析,FAG SmartUtility将会使用Viewer函数。Viewer提供许多实用的工具帮助有经验的用户进行分析

在默认设置下, FAG SmartCheck使用预设的报警阈值。机器的振动受到其特定的操作条件的绝对性影响。FAG SmartCheck拥有自动学习模式来针对特定机器调整报警阈值。用户必须在调试时启动该模式。对每个机器的相关的振动值进行测量和配置。FAG SmartCheck将会基于测得的振动和过程值数据确定正确的报警阈值。

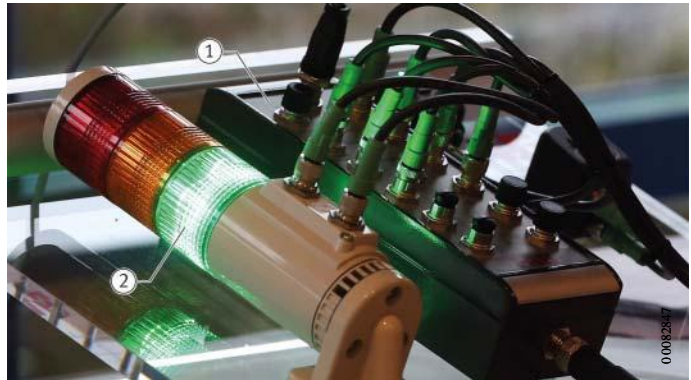
多个过程值对振动关系的影响也被考虑在内。只要有足够可靠的测量数据, FAG SmartCheck会自动更新报警阈值的测定值。

通过多维自适应阈值报警, 关键设备状态将被确认并且保证每个设备状态的报警可靠运行

0001A0100



附件 FAG SmartCheck的可选选项可以通过附件进行扩展。  
图6.



接线盒  
灯

图6  
附件

- 接线盒** The FAG SmartConnect Box可以用于给最多4台FAG SmartCheck分配电压和额外的信号如负载或者速度。使用工业级外壳 (IP66)作为连接FAG SmartCheck附件的标准连接电缆。FAG SmartLamp同样可以与感应和光学传感器连接。FAG SmartConnect Box和FAG SmartCheck的标准配置已经相互匹配，用户无需进行设置或调整。.
- 灯** FAG SmartLamp给出了连接至接线盒的FAG SmartCheck的最高的光显示报警状态: 绿(=无警报), 黄(=预警) 和红(=警报!). FAG SmartCheck的现有配置即可让FAG SmartLamp接受直接操作。
- 控制器** FAG SmartController支持将数字和模拟信号至多分配至25个设备。它能捕捉所有连接的FAG SmartCheck的状态并通过联合报警功能发送最高的报警状态。通过与POE开关组合，每个FAG SmartCheck只需要一根电缆。
- 软件** 通过FAG SmartVisual软件,多个FAG SmartCheck的状态可以显示在电脑屏幕上。每个用户都可以创建一个单独的层次化的自定义视图显示连接。

# FAG SmartCheck

- 服务 舍弗勒提供广泛的服务范围，从通过调试带来战略发展到远程监控。
- 调试 与合作伙伴的客户确定适当的监测策略并对设备的安装进行参考测量。
- 培训 员工将针对他们所需求的知识进行功能性培训。培训的内容包括设备使用和软件处理。
- 操作 我们很乐意提供我们的操作经验。例如，我们的专家团队可以协助进行测量结果的分析评价。如果测量结果表明了任何的故障，我们的专家团队也可以提供进一步的行动建议。
- 远程监控 如果必要的专业知识无法使用或者有经验的员工并不在现场时，远程监控将是一个有效的解决方案，图7。



图7  
远程监控  
由舍弗勒进行数据评价

如果允许舍弗勒负责远程监控，那么客户将会定期收到机器的状态报告和提高工厂价值的可行性建议措施。如果FAG SmartCheck发现早期损坏的迹象，客户将被以最快的速度通知，这样就可以尽早的计划修复作业或是进行备件采购。请访问[www.FAG-SmartCheck.com](http://www.FAG-SmartCheck.com)或是联系我们了解详情。

# FAG SmartCheck

## FAG SmartCheck

功能	描述
尺寸 (W H D)	44 mm 57 mm 55 mm
重量	210 g
外壳材料	玻璃纤维增强塑料
固定方法	螺钉M6 与机器的接触面: 25 mm
防护等级	IP67
电源	DC 11 V to DC 32 V 以太网供电 (通过 IEEE 802.3af线; 支持模式A)
最大功率	200 mA at 24 V
操作温度	-20 °C to +70 °C
操作系统	嵌入式Linux
软件 (版本: 中文, 英文 德文)	FAG SmartWeb (推荐平台: Windows XP: Internet Explorer 7, Firefox 16; Windows 7: Internet Explorer 8, Firefox 16) FAG SmartUtility light

## 接口

功能	描述
控制元件	双按钮用于 教学模式, 报警复位, 重新启动, 默认设置
显示元件	1 LED状态显示及报警 1 LED确认键 2 LED显示屏用于通信
通信	以太网 100 MB/s RS485
电源接头	3 极性保护 M12推合 电源连接器 RS485, 模拟和数字 输入和输出, 以太网

## 内存

功能	描述
程序和 数据存储	64 MB RAM, 128 MB Flash

## 内部振动传感器

功能	类型
压电加速计	25 mV/g
频率范围	0,8 Hz to 10 kHz
测量范围	50 g
分辨率	200 g

## 测量

功能	描述
测量功能	一体化测量加速度, 速度和位移 温度和工艺参数如速度、负荷和压力
诊断方法	时间信号, 包络曲线 速度和频率跟踪 频谱和趋势分析
在时间和频率范围的 特征值	特征值定义: DIN ISO 10816 计算出的特征值: RMS, 频率选择性 RMS, DC, 峰, 峰至峰, 振幅, W数, 状态防卫
特殊功能	用户可以自定义其特征值

# FAG SmartCheck

信号处理	
功能	描述
频率分辨率	1600 lines, 3 200 lines, 6 400 lines, 12 800 lines
测量精度	24 Bit, A/D converter
频率范围	0,8 Hz to 10 kHz
低通滤波器	50 Hz to 10 kHz 阶段: 50 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz
高通滤波器, 包络曲线	750 Hz, 1 kHz, 2 kHz
特殊功能	通过协定亦可使用其他滤波器

输入和输出		
功能	描述	
输入	2模拟输入, 12 Bit, 频率范围 0 Hz to 500 Hz:	
	电压:	0 V to 10 V, 0 V to 24 V
	输入电阻:	10 k
	Current:	0 mA to 20 mA, 4 mA to 20 mA
	Input resistance:	500
	1 pulse input:	0 V to 30 V, 0,1 Hz to 50 kHz
输出	1 analogue output, 12 Bit:	
	Voltage:	0 V to 10 V
	Minimum load resistance:	1000
	Current:	0 mA to 20 mA, 4 mA to 20 mA
	Maximum load resistance:	250
	1 switching output:	Open collector, max. 1 A, 30 V
Special features	Electroplated separation of inputs and outputs and electroplated separation of the power supply for inputs and outputs	

配件	
名称	描述
SMART-CHECK-CONNECT-BOX	接线盒: 额外的电源和信号分布
SMART-CHECK.LAMP	灯: 为FAG SmartCheck显示报警状态
SMART-CHECK-CONTROL	控制器: 最高可用于个25 FAG SmartCheck的附加信号捕捉和分布
SMART.VISUAL	电脑软件: 用于FAG SmartCheck的可视化
SMART-CHECK.CABLE-POW-P-M12-OE-10M	电源线: 10 m, 8 pin, M12 插座 自由连接端
SMART-CHECK.CABLE-ETH-P-M12-RJ45-10M	以太网线: 10 m, M12 塞上 RJ45
SMART-CHECK.CABLE-IO-P-M12-OE-10M	输入/输出 线: 10 m, 8 pin, M12 自由连接端塞
特殊项	其他经过同意的配件

软件	
名称	描述
SMART.UTILITY	付费版电脑软件用于系统管理

对使用系统的要求	
FAG SmartUtility FAG SmartUtility light	
项目	要求
操作系统	Windows 7
处理器	1 GHz以上
RAM (最低要求)	2 GB (推荐 4 GB)
屏幕分辨率	至少 1024*768, 字体正常大小
硬盘空间	40 MB
浏览器	Internet Explorer 8, Mozilla Firefox 14

# FAG SmartCheck

衍生产品	
名称	描述
SMART-CHECK	FAG SmartCheck 包括Web接口, FAG SmartWeb 和电脑软件, FAG SmartUtility light
SMART-CHECK-KIT-003	1 FAG SmartCheck 与配件 (启动配置,电线和用户基础手册)
特殊项	其他的经过同意的衍生产品

服务	
名称	描述
SMART-CHECK-SERVICE-001	一个特定的应用程序或是特定的机器监控策略的制备。具体取决于客户的要求
SMART-CHECK-SERVICE-002	对于FAG SmartCheck的一种基于模板的监控组态
SMART-CHECK-SERVICE-005	安装和调试 FAG SmartCheck
特殊项	其他经过同意的服务

安装

MOUNT-HOUR



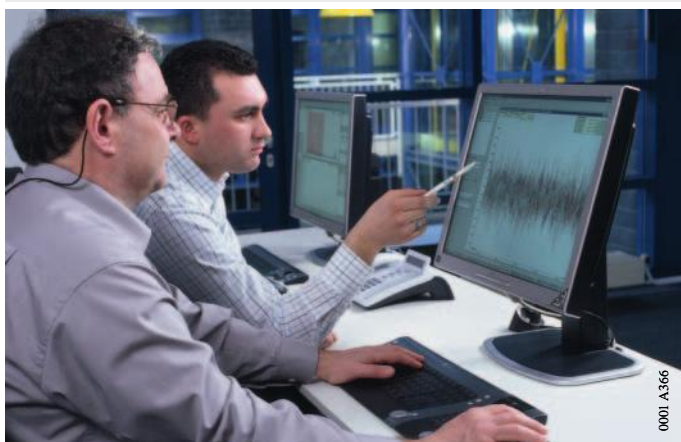
润滑

ARCA-PUMP



状态监测

CM-HOUR-ENGINEER



## 服务

除了对准服务以外,舍弗勒可以为您的特定需求提供众多的解决方案。这里是一部分来源于舍弗勒工业后市场部门的产品服务例子。

### Mounting

我们拥有经验丰富的工人协助您安装和拆卸滚动轴承,他们还能帮助您选择正确的安装工具。

为了最大化轴承的使用寿命,正确的安装十分重要。

在London Eye这一情况下,舍弗勒提供滚动轴承进行安装操作。见图1



图1  
FAG双列调心  
滚子轴承于London Eye

### 润滑

不合适的润滑会对滚动轴承的使用寿命产生负面影响并有可能导致损害。为了避免这一情况,舍弗勒提供具体的润滑测试和设计来帮助达到最适合的润滑状态及润滑脂的正确选择。图2.



图 2  
用于不同滚动轴承的  
润滑油脂

# 服务

## 滚动轴承润滑脂Arcanol

18种几乎覆盖所有应用领域的润滑脂。他们由经验丰富的工程师开发，并由市场上最好的厂家生产。不同润滑脂的使用取决于具体的应用方面。在高温工作环境下，使用专用的热稳定Arcanol TEMP120润滑脂。

Arcanol名下的滚动轴承润滑脂均接受100%的质量检测。这些舍弗勒的监测方法能通过最严格的市场要求。因此Arcanol滚动轴承润滑脂能百分百保证质量方面的最高要求

## 状态监测

复杂机器装置和工厂的无故障和优化操作依赖于基于机器状态的维修和保养。通过监测油脂状态可以监测正在运行中的机器，比如，通过使用FAG GreaseCheck, 图3.

通过其特殊的电子评估系统，润滑不再作为一个随时间进行的条件，而是作为一个功能。

润滑不再需要提早进行-通过防止停机从而能省下大量的时间成本。同理，不再会出现润滑不及时-这意味着避免不必要的轴承损伤。油脂传感器带来了更高的设备利用率，优化润滑所需的脂量和在润滑间隔时间，最大化轴承寿命，由其适用于那些难以更换的轴承。

油脂传感器  
电子评估系统

图3  
FAG GreaseCheck







**Schaeffler Technologies**

**GmbH & Co. KG**

Postfach 1260

97419 Schweinfurt

Germany

Georg-Schäfer-Straße 30

97421 Schweinfurt

Germany

Phone +49 2407 9149-66

Fax +49 2407 9149-59

E-mail [industrial-services@schaeffler.com](mailto:industrial-services@schaeffler.com)

Internet [www.schaeffler.com/services](http://www.schaeffler.com/services)

我们已经采取了尽可能的措施来保证本刊中包含的信息正确，但不承担任何因此引发的责任。

我们保留对此的最终解释权

© Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG

Issued: 2014, July

未经许可不得转载。

TPI 214 GB-D