



## CMSSHM - 结构健康监测

### 巴合曼监测

结构健康监测软件 (CMSSHM) 是我们标准状态监测软件的一个插件，它能够连续测量和记录原始数据，还可对数据进行后处理，以实现塔架和子结构状态的连续在线记录。

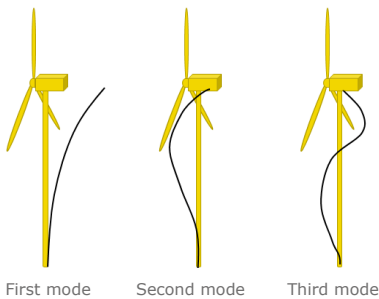
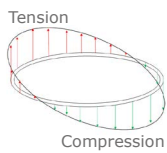
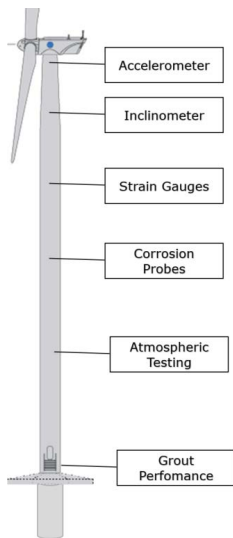
该系统由测量硬件和 CMSSHM 软件组成。在最简单的层面上，该系统可以从单个 2D MEMS 加速度计运行，但可以通过在支承结构（塔架、过渡件和基础）的不同级别和位置上结合一系列不同类型的传感器来构建更加详细的评估。

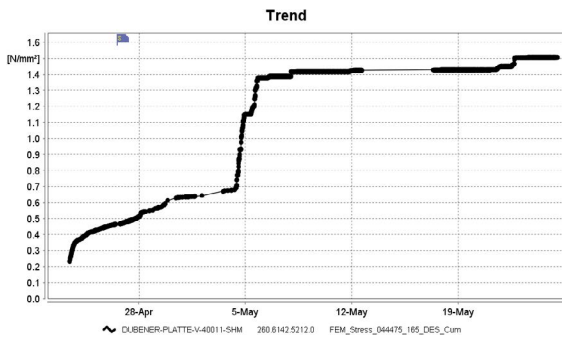
有限元模型将来自少量测量位置的数据转换为整个结构的总体模型，提供一个“数字孪生”（Digital Twin），根据连续的实时数据流计算结构的运动、载荷和特征频率。

雨流计数和损伤等效载荷用于评估结构的持续疲劳损伤，并可与特定的损伤事件（例如风暴）和运行条件相关联，从而帮助优化将来的运行。

了解结构的老化机理也会形成有重点的检查制度，允许延长未发生重大事件结构常规检查的间隔时间。

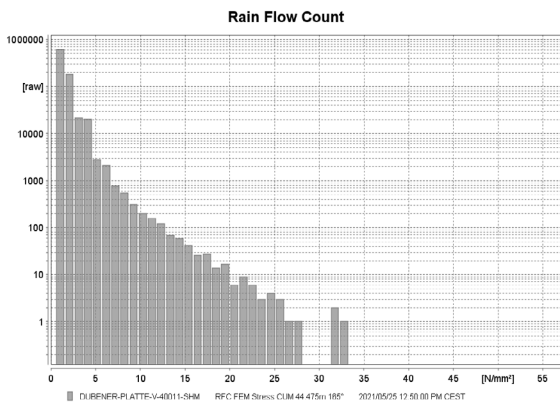
这位电厂保护和寿命延长提供了一种机制，可以以最小的工作量加以应用，并与其他状态监测功能相结合。





### 主要优势

- 完全集成的巴合曼解决方案
- 实现最小规模传感器设置
- 在线结构健康数据可实现：
  - 设计验证
  - 极限负载检查
  - 疲劳加载
  - 极端事件识别
  - 特征频率监测
- 信息可用于：
  - 延长检查间隔时间
  - 改变操作参数以优化结构响应
  - 尽早发现并解决问题



### 特性

- 完全与巴合曼解决方案集成
- 标准状态监测软件插件在控制器上运行
- 使用 GIO212 模块可实现输入传感器的多种配置
- 原始数据连续记录
- 基于连续输入数据流的“数字孪生”
- 有限元模型将传感器数据转换为支承结构的负载、应力和运动
- 以最小可行传感器数量实现
- 产生与操作条件相关的输出
- 构建剩余使用寿命的持续估算。
- 可在线汇总输出数据
- 可从巴合曼监测内部获得工程咨询

结构健康监测（塔架和基础）	
先决条件	
控制器应用	CMSSTD V2.02 或更高版本
硬件	GIO212
兼容传感器类型 <sup>1)</sup>	MEMS 加速度计 倾斜计 应变仪 / 悬臂传感器应变测量 湿度 温度 计数器 通过总线连接获得 SCADA 数据（各种协议）
定位	塔架内部高度选择
数学模型： 为构建 FEM 模型，巴合曼监测 GmbH 发布了一份涵盖全部所需输入的调查问卷。典型要求包括：	塔架高度 壁厚（分段） 材料特性（杨氏模量和密度） 机舱质量 转子质量 基础周围的地面特性（刚度）
评价	
振动	通过数学模型转化为结构运动
应变	根据运动进行计算
疲劳	疲劳循环的雨流计数
损伤等效荷载（DEL）	雨流矩阵还原为 DEL
连续测量	本地存储原始数据
测量汇总	以下内容的 10 分钟输出： 最大应变 最大应变方向 疲劳循环次数 损伤等效荷载 特征频率 事件

1) 注：只需少量传感器，但硬件可以与各种不同的信号连接，软件可以使用不同的信号类型来计算结果。如果第一个模态结果已经比较充分，则 SHM 算法可以在单个 2D MEMS 加速度计上运行。

结构健康监测和附件订购代码		
项目	货号	描述
CMSSTD V2.02 下载	00032041-00	用于驱动状态监测模块的 M1 控制器的 CMS 标准软件（包括配置工具）。这个版本还包括用于基本状态监测功能的各种扩展的插件。
CMSSTD + GIO 运行时许可	00032042-63	允许 CMSSTD 软件与 GIO212 模块一起运行，以驱动数据采集和分析。
CMSSHM 插件运行时许可	00033249-63	结构健康监测插件可以连续记录原始数据，并在原始数据存储的同时为结构状况的长期趋势分析创建一系列值。除 CMSSTD RT 之外，该 RT 许可必须存储在控制器上。
MEMS 传感器安装套件	00032187-00	用于安装 2D MEMS 传感器的成套部件
	00032187-00	用于安装 3D MEMS 传感器的成套部件

相关模块		
项目	货号	描述
GIO212	00020620-00	通用输入/输出模块; 12x 模拟输入 $\pm 10V \pm 20mA$ Pt TE; 16 位; 模拟输出 $\pm 10V 20mA$ ; 14 位; 数字输入 DI 5V / 24V, 125 kHz, 漏极/源极, 计数器; 数字输出 24V/100mA, 10 kHz, 高侧/低侧/推挽, PWM; 可配置 DI/AI 滤波器; 100 $\mu s$ 采样和刷新时间; 阈值监测; 隔离