

机舱式长距离激光雷达 WindCube Nacelle

功率曲线测试的跨越式发展



WindCube® Nacelle 激光雷达的可靠性和准确度较高，符合 IEC 标准对功率曲线测试 (PPT) 的要求。借助其可靠的数据和易用性（适用于陆上和海上），有助于提高您的风电场发电量和项目盈利能力。

DNV 与维萨拉协作，WindCube Nacelle 是一款符合 IEC 61400-50-3 标准的机舱式激光雷达。

我们已在 100 多种陆上和海上风机模型上成功部署了 400 多次激光雷达项目，并在这一过程中积累了深厚的经验。WindCube Nacelle 能够在提高效率的同时帮助降低运营成本。

WindCube Nacelle 具备远达 700 米的测量范围，能够满足多种风机测量距离要求的激光雷达。凭借扩大后的测量范围，它能够提供更详细的风廓线图，具有良好的准确度和可靠性。

该系统易于部署、广泛兼容且结构简单的特点不对风机整体造成侵入性，使其能够轻松整合到现有的风能项目之中。

为了满足陆上和海上的测量要求，同时提供成熟的解决方案，WindCube Nacelle 功率曲线测试产品组合包括两个版本：

1. **WindCube Nacelle:** 具备 50-450 米的测量范围，适用于陆上风机
2. **机舱式长距离激光雷达 WindCube Nacelle:** 具备 50-700 米的测量范围，是海上风机的理想之选

优点

实现快速、成熟、准确的功率曲线测试

WindCube Nacelle 可通过持续风向对准功能，实现符合行业实践和 IEC 标准的可靠的合同和运行功率曲线测试，从而快速提供准确数据。维萨拉气象传感器选件可实现准确的空气密度校正后的功率曲线测试，与此同时，叶轮面等效风速 (REWS) 激光雷达输出数据可提供准确的叶轮面平均风速。WindCube Nacelle 现在常常被引入风机供应协议，用以检测功率曲线是否达到合同约定的标准。

准确度值得信赖

该系统可在 20 个测量距离同时捕获风数据，利用脉冲激光雷达技术在所有测量范围内保持同样的准确度，从而提供稳定、可靠的数据。还可利用 IEC 测风塔数据进行第三方标定，进而减少功率曲线测试的不确定度。

专注重要问题

WindCube Nacelle 可兼容多种类型的风机，安装选项多样，安装过程简单，组件轻巧，具备成熟的集成功能，适用于多种风机类型。并且配置过程直观，可确保在风电场上快速实现其价值。

用户可通过简单安全的方式管理设备

WindCube Nacelle 附带 WindCube Insights — Fleet 软件，是一款易于使用、安全且基于云的工具，同时适用于 WindCube 垂直风廓线激光雷达和 WindCube Nacelle 机舱式激光雷达，可在单个系统中或跨多个系统实现对激光雷达的配置、远程监测和数据访问。

性能可靠且使用寿命长

WindCube Nacelle 在现场应用表现良好，可靠性高，享受 2 年保修期，并能够在 9 年的运行时间内将运营支出 (OPEX) 降低 35%。系统的在线诊断、自动报警和错误编码功能可确保快速进行故障排除和维修。

机舱式长距离激光雷达 WindCube Nacelle 概览

应用

- 功率曲线测试
- 担保功率曲线
- 偏航校正
- 机舱传递函数校准



主要特点

在50米到700米的20个可配置测量距离保持稳定准确度

可通过不同的安装设置提供精确的数据输出: 4 光束和 2 光束模式, 能够准确测量风速、相对风向、风剪切角、叶轮等效风速以及湍流强度

附带 WindCube Insights — Fleet 这一基于云的数据管理系统

搭配功能丰富且安全的数据分析软件 WindCube Insights — Analytics, 该软件可执行功率曲线测试、年度发电量 (AEP) 和不确定度计算, 令功率曲线测试的分析大幅简化

可选的维萨拉集成气象传感器可提供可靠的气压、温度、湿度和雨/冰雹数据, 从而实现准确的空气密度校正功率曲线测试

多种安装选项、轻巧系统零件、嵌入式校平和对齐系统以及集成功能可实现简洁安装

WindCube Nacelle 技术参数

IEC 标准下的功率曲线测试	
激光雷达类型	脉冲激光雷达技术
范围	50米至 700 米
光束配置	4 光束: 水平角度: 30° 垂直角度: 10°
测量距离	同时测量 20 个用户定义距离
输出数据	1秒原始数据 10分钟平均重构风数据 (风速、风向、风剪切角、转向、湍流强度、偏航失准角、叶轮等效风速) 可选的 PTH 传感器所提供的气压、温度、湿度和降雨数据
风速准确度	0.1 米/秒 (平均 10 分钟)
环境	外壳防护等级 IP66 (OH)/IP65 (PU) 耐受溅水和海洋环境 可在 0 至 100% RH 的湿度范围内运行
通信	以太网 (RJ45)、MODBUS (TCP/RTU)、CAN Bus、外围设备 (RS232)、可选 4G 路由器
时间同步	NTP/SNTP、GPS 或本地系统时钟
温度范围	工作范围: -40°C 到 +60°C
功耗	最大 200 瓦
重量和尺寸	OH: 24.6 千克/长 × 宽 × 高 = 53 厘米 × 38 厘米 × 36 厘米 PU: 12.8 千克/长 × 宽 × 高 = 50 厘米 × 13 厘米 × 38 厘米
生产标准	CE

WindCube®

WindCube® 是测风激光雷达领域值得信赖的解决方案。其整套产品为数千名客户提供了成熟、可靠和高度精确的解决方案。WindCube 秉承着推动该领域发展的热情，通过对以下四项的原则的承诺，继续在风能领域不断探索：

 值得信赖的计量算法

 一站式的激光雷达

 不断追求进步的理念

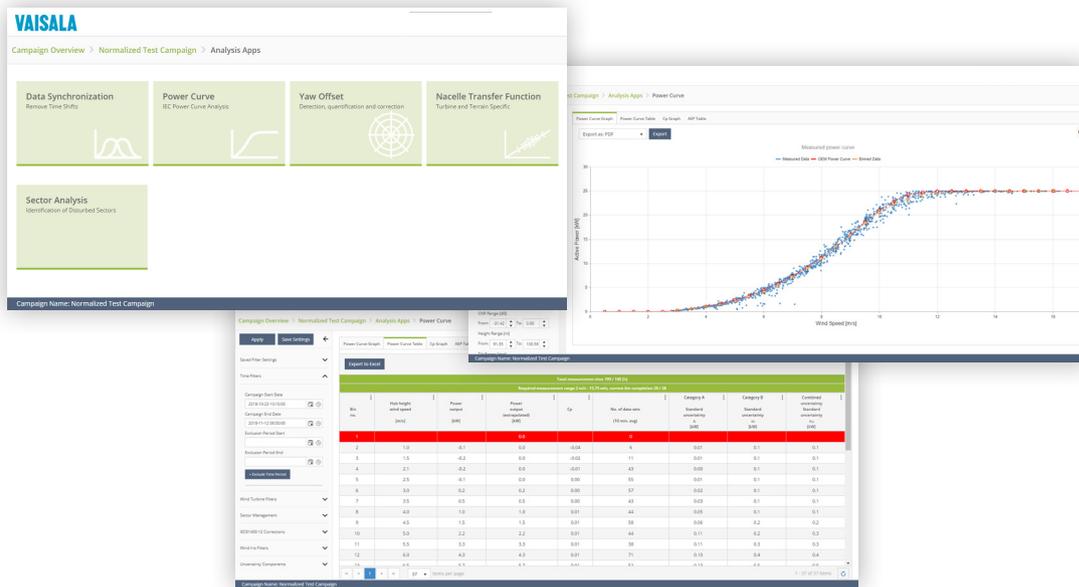
 简单、可靠的解决方案

WindCube Insights — Analytics 分析软件

功率曲线测试与分析

为配合 WindCube Nacelle 设计的 WindCube Insights — Analytics 分析软件可通过符合 IEC 规定的过滤功能、年度发电量计算以及不确定性报告，令操作者能够进行快速、简单且透明的功率曲线测试。通过简化数据处理操作，用户能够专注于重要的性能分析和优化工作。

由于功率曲线测试过程严格，该工具可为用户提供透明验证，甚至能够列出使用中涉及哪些 IEC 标准。此项工具允许通过简化的数据同步过程上传 WindCube Nacelle 和 SCADA 数据，并且支持多种标准化激光雷达和风机数据筛选标准，用户可对这些标准进行配置来准备数据集。



主要优点

易于使用、经济的功率曲线测试分析

WindCube Insights — Analytics 分析软件针对功率曲线测试和数据集成量身定制。

坚持采用的行业理想实践

在严格、透明的验证支持下，该工具可在使用过程中主动显示其所引用的 IEC 章节/标准。

改善了整个风电场的数据可视性和价值

凭借其简洁的界面和严谨的分析，WindCube Insights — Analytics 软件能够让用户充分认识其系统、简化输出的报告表、数据驱动型决策并获得功能优化的风电场。

应用

- 运行和合同功率曲线测试
- 年度发电量 (AEP) 计算
- 项目开发期间的风机性能验证
- 深入分析由于特定的风况 (例如风剪切、转向、湍流或对风偏差) 导致的风机故障和性能不佳情况
- 偏航偏移测定
- 机舱传递函数校准

主要特点

可靠的数据分析和报告功能, 其集成了激光雷达和风机数据 (包括时间同步), 计算精确度与使用测风塔的结果相同

打开即用的简便性, 其中包括标准化激光雷达和风机数据过滤、简单的可配置性以及清晰的功率曲线分析

易于使用的基于云的工具, 可以快速、轻松地安装和使用, 无需进行功率曲线测试通常所需进行的密集培训



维萨拉为何致力于可再生能源?

我们依托创新的理念、科学的精神和探索的好奇心, 其目标在于推进供电模式的改变。维萨拉助力全球风能和太阳能客户, 来应对当今绿色能源转型的挑战。

我们为可再生能源推出的气象和环境监测解决方案秉持以下优先原则:

- 深入思考变革时代的演化趋势
- 始终以可再生能源更多智能化为目标
- 延续我们追求不断进步的传统

维萨拉可提供整体的可再生能源解决方案, 产品从传感器和系统到数字服务和可行信息, 其应用遍及世界上很多地方 (乃至火星)。维萨拉解决方案得益于我们超过 85 年的丰富经验, 在 170 多个国家/地区的高效部署以及不断发展的核心理念。

与可再生能源的历程一样, 我们的创新历程也仍在继续。

VAISALA

windcubelidar.com



扫描代码获取更多信息

参考编号DID67060ZH-C ©Vaisala 2022

本资料受到版权保护, 所有版权为 Vaisala 及其各个合作伙伴所有。保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为维萨拉或其单独合作伙伴的商标。未经维萨拉事先书面同意, 严禁以任何形式复制、转让、分发或存储本手册中的信息。所有规格 (包括技术规格) 如有变更, 恕不另行通知。