风力发电模拟系统

WTS



针对风力发电操作及维护的完善培训工具



SpectraQuest中国代表处 上海频询仪器设备有限公司

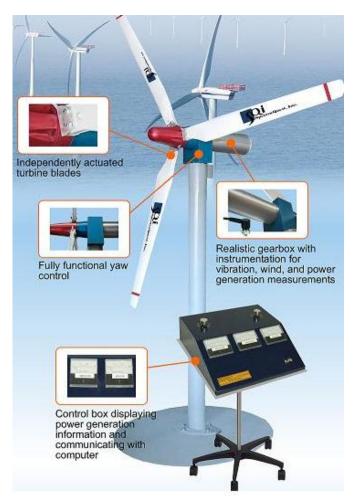
地址:上海市闵行区宜山路2016号合川大厦7N

电话:021-60912616 , 60912617 邮箱:davis@pinxuntech.net 网址:www.spectraquest.com.cn



用于风力发电培训和研究的实用工具

风力发电是新能源领域里发展最快的一个方 向。向学生和技术人员提供基本概念和操作模 式的教学已经成为一个迫在眉睫的需求。 SpectraQuest 公司最新生产的风力发电模拟系 统是专门设计用于风力发电技术及操作教学和 培训。本产品提供了一个完善平台用于教学风 力发电原理 和电力存储。同时配备风力发电机 的控制系统,各种传感器,学员可以学习操作 和维护。同时独特的设计可以允许在有风(室 外)和无风(室内)的情况下运行。完整系统 包含了风力发电模拟试验装置, 试验手册, 传 感器和数字采集器及软件。风力发电模拟试验 装置包括了三个可独立控制角度的扇叶,偏航 角控制,发电机舱,支持塔和完整的控制箱。 配备了数字信号采集装置和软件的风力发电模 拟系统同时可以用于状态监测的教学。



产品特点:

- 风力发电基本理论,操作以及维护教学的完美平台
- 可用于风力发电机的可靠性研究
- 可用于提高现有的或建立一个新的风电培训项目
- 配有系统操作,实验手册和课程设计,可用于若干方向的教学
- 集成计算机控制的扇叶角度,偏航角,配置各种传感器和数字采集系统
- 配置行星和平行齿轮箱,风速和风向传感器,监测/控制模块和电力测量系统
- 高级信号分析算法
- 模块化设计,轻松配置各种试验
- 在有风和无风的实验室情况下均可使用
- 风力发电模拟试验装置包括了三个可独立角度的扇叶,偏航角控制,发电机舱,支持塔和控制箱。



灵巧设计, 功能强大却简单易用

风力发电模拟系统(WTS) 的多用途设计可以进行各种试验,优化用户的投资。模块化设计允许用户用多种方式配置 WTS,老师或者教员可以利用实际操作来优化学生的学习过程。WTS 的灵巧设计可以让学生进行可控实验,变化一个或数个参数进行对照,从而对一些难以理解的概念得到切实体会。WTS 可以成功的完成这个任务全在于其健壮性,精确的设计和加工。

WTS 系统是综合性的平台,可以用于多个课程的教学。可以演示的实验和内容: 机械能向电能转化; 基于电池的电力的存储; 日常维护操作,装配和不同零件的检查; 数据采集和状态监测; 传感器,集电环的安装; 风力发电机的控制系统。系统还包括了若干基本理论的计算机仿真。WTS 可以试验的参数包括: 扇叶的数量,长度和类型,风速等,这些参数对于电力生产的影响可以很容易的演示出来。

WTS 系统配有详细的操作手册,包括实验过程和课程设计材料。可以和现有的培训/教学项目结合起来,或者直接建立一个新的风电培训项目。同时我们还提供关于装配,操作的录像。这个独特的产品的成功建立于 SpectraQuest 公司的优秀员工和长久以来在机械故障仿真试验系统中积累的经验。我们的产品客户遍布全世界 50 余个国家。

WTS 可以进行的试验项目(不仅限于这些)如下:

- 空气动力学试验包括扇叶设计,机翼设计的使用,扇叶空气接触角度及对风力发电机的转速影响;
- 不同扇叶螺旋角度和风速下对电力产生的影响;
- 学习装配,移除等操作,用于提高维护技能;
- 学习安装使用传感器,比如加速度传感器,风速计,风向计,集电环等
- 采集传动系统和轴承的振动信号,抽取特征用于状态监测:
- 用计算机控制扇叶螺旋角度和偏航角,观察他们对于电力生产的影响,从而针对电力生产优化的控制系统;
- 在不同风速情况下对扇叶螺旋角度的控制,以恒定转速的研究;
- 变化电力负载影响转速和电力产生;
- 发电机在不同速度下的特征曲线:
- 针对支持塔和扇叶的结构动态试验;
- 教学电力存储,直流电和交流电的转化,发电机并联串联输出到电网:



风力发电仿真系统(WTS)的基本配置和可选套件

基本配置

WTS 提供一个基础的平台用于风能发电基本原理的教学。基本配置的系统提供了风力发电机的一些基本元素包括电力生产,控制以及一些维护和状态监测。同时我们提供许多可选套件用于不同概念的展示和进行更多的试验。

WTS 基本配置 (WT-BASE)

- ❖ 精确生产的发电机机舱,包括一个单级行星齿轮箱和两级平行轴齿轮箱
- ❖ 牢固的扇叶毂连接三个扇叶
- ❖ 3个4英尺长,加固强化的高效能扇叶
- ❖ 三个永磁直流电机,最大输出 100 瓦电力
- ❖ 多个集电环用于控制信号的传递
- ❖ 两级支持塔设计,并提供线路传接接头
- ❖ 加固的塔基
- ❖ 轴承可以引入故障
- ❖ 用于实地安装和可选套件安装的辅助件
- ❖ 教学课程手册
- ❖ 系统操作手册

扇叶螺旋角控制模块

- ❖ 三个单独电机控制角度的扇叶
- ❖ 多个集电环用于信号通讯

机舱偏航角控制模块

❖ 完全齿轮箱控制的偏航角度

控制机箱/模块

❖ 内部包括电压计,电流计,速度和负载的控制器,用于扇叶螺旋角度和机舱偏航角度控制的电机控制器,8通道数据采集系统,用于测试转速的速度计

软件

- ❖ 电压,电流,电力输出图表
- ❖ 扇叶螺旋角度和机舱偏航角度控制界面
- ❖ 风向,风速等参数的数据采集和显示
- ❖ 转速控制界面

电力生产和转换套件

该模块可以配置不同的发电机组,用于学习电力管理方面的概念。WTS 可以安装多达 6 个直流发电机,他们产生的电力可以组合起来输出。输出的直流电可以通过逆变器转换成交流电,也可以通过电池进行存储。

电力产生和转换套件(WT-PGCM)

- ❖ 演示电路的结合,电力转化和存储
- ❖ 该模块包括三个额外的直流发电机,直流-交流逆变器,电池和充电控制器



风力测量控制套件

该模块针对控制系统提供更深入的了解。因为风向和风速的变化是随机的,所以风力发电机需要调整扇叶的螺旋角度和机舱偏航角度来获得最佳的电力输出。学生可以通过该模块获得这方面技术的深入理解。

风力测量控制套件 (WT-MCS)

- ❖ 学习风力测试的概念和基于风力测试的控制
- ❖ 研究基本的反馈控制系统
- ❖ 模块包括了风速和风向的传感器,安装辅助件以及信号调制器
- ❖ 用户交互的反馈控制软件用于电力的优化产生

扇叶套件

扇叶的几何形状对电力的产生有重要的影响。该模块提供了教学手段用于演示空气动力学方面的知识, 包括扇叶的形状和迎角对于发电的影响。

扇叶套件 (WT-BM)

- ❖ 用于研究和比较不同的扇叶功效
- ❖ 研究不同的扇叶迎角对于转速和发电的影响
- ❖ 该模块包括 2 套扇叶,每套包含 4 个不同形态的扇叶

扇叶穀套件

该模块允许学生通过调整扇叶的数量来观察不同情况下电力生产情况。

扇叶穀套件(WT-HM)

- ❖ 用于研究不同数目扇叶配置的影响
- ❖ 该模块包含一个 2-扇叶和 4-扇叶的毂和轴,一个额外的扇叶和轴承

风力产生套件

WTS 设计用于在有风和无风的情况下均可以产生电力,但是在无风的实验室情况下操作和实际情况有出入,有些参数比如风速和风向的调整是无法实现的。为此我们提供了风力发生装置,用于在实验室环境下产生足够的风力来推动风力发电机。

<u>风力产生套件 (WT-WGM)</u>

- ❖ 用于实验室环境下风力的产生和测试
- ◆ 包括了一个高效能 25000CFM(cubic feet per minute)风扇,特殊设计的蜂窝结构加强风力,4x5.5 英尺宽高的管道,3HP 单相电机和可变控制器用于控制风扇速度



状态检测和分析套件

风力发电行业一个重要的工作就是减少维护费用,提高系统的可靠性。WTS 配置的数据采集和分析软件和硬件提供了数据分析和状态监测的完善教学工具。

状态检测和分析套件 (WT-CMDS)

- ❖ 提供完整的解决方案用于数据采集,分析以及状态检测
- ❖ 采集实时数据进行分析
- ❖ 该模块包括一个 8 通道 5KHz/或 2 通道 20KHz 频域范围便携式 USB 数采设备和软件,状态检测程序 Dell 计算机,20 寸显示器,以及 4 个加速度传感器

故障齿轮和轴承套件

该模块有意制造轴承和齿轮的故障,从而可以学习状态监测和故障分析。学生可以安装已知故障的零件,采集数据并且分析震动信号。在获得经验以后,可以组合各种故障,提高对数据的分析能力。

故障齿轮和轴承套件 (WT-DGB)

- ❖ 研究故障齿轮和轴承在风力发电传动系统中的影响
- ❖ 采集和比较基础信号和故障信号的区别
- ❖ 包括四种不同的故障轴承: 内圈故障轴承、外圈故障轴承、滚珠故障轴承和混合故障轴承
- ❖ 包括齿轮故障有: 齿面磨损、缺齿、齿面点蚀

叶片升力和拽力测量套件

空气动力学对于风力发电的原理非常重要。该模块允许学生测量空气作用于扇叶和塔基上面的应力。这些信息可以用于结构设计。我们同时还提供用于测量齿轮箱的转动力矩的传感器。

<u>叶片升力和拽力测量套件 (WT-LDFM)</u>

- ❖ 研究扇叶片升力和拽力
- ❖ 两个应变计用于分别测量升力和拽力
- ❖ 包括了信号调制器
- ❖ 用于传输信号的集电环



支持塔倾斜力/力矩测量套件 (WT-TTFM)

- ❖ 研究支持塔倾斜力/力矩
- ❖ 两个应变计用于分别测量不同方向的力
- ❖ 包括了信号调制器

发电机传动轴扭矩测量套件(WT-TTM)

- ❖ 研究在整个旋转周期中扭矩的变化
- ❖ 测量扭矩以联系扭矩系数和电力产生的关系
- ◆ 一个应变计用于测量主驱动轴的扭矩,包含信号调制器
- ❖ 用于传输信号的集电环

高价值预配系统

WTS 有若干不同的预配系统,以方便客户的选购。

预配系统 1 (Package1): 基本的 WTS 加上加强的电力生产,控制系统以及风力产生套件; 预配系统 2C (Package 2C): 基本的 WTS 加上加强的电力生产,控制系统,状态监测和分析,已及风力产生套件;

预配系统 2F (Package 2F): 基本的 WTS 加上加强的电力生产,控制系统,力和扭矩测量,已及风力产生套件;

预配系统 3 (Package 3): 基本的 WTS 加上加强的电力生产,控制系统,状态监测和分析,力和力矩测量,已及风力产生套件。

可选套件		PKG 1	PKG 2C	PKG 2F	PKG 3
电力产生和转换套件	WT-PGCM	х	х	х	х
风力测量控制套件	WT-MCS	х	х	Х	х
扇叶套件	WT-BM	х	Х	Х	х
扇叶毂套件	WT-HM	х	Х	Х	х
风力产生套件	WT-WGM	х	х	х	х
故障齿轮和轴承套件	WT-DGB		х		х
状态检测和分析套件	WT-CMDS		Х		х
叶片升力和拽力测量套件	WT-LDFS			х	х
支持塔倾斜力/力矩测量套件	WT-TTFM			Х	х
发电机传动轴扭矩测量套件	WT-TTM			х	х



技术参数

电气参数			
驱动			
转速范围	0 to 200 转/分钟		
转速计	带 LCD 数显的内置转速计和 一个用于数据采集的脉冲式模拟 TTL 输出		
电压	24 V 直流电压,用于控制器的供电		
机械参数			
轴	直径1英寸, 车削, 磨光和抛光, 钢制		
行星齿轮箱	1级,4.7:1比率3个行星齿轮		
平行轴齿轮箱	2级, 2.5 每级最大比率, 正齿轮或斜齿轮		
轴承	滚动轴承		
发电机扇叶	3 片, 8 英尺直径, 玻璃纤维		
塔基座	¼英寸厚(12.7 mm) 压铸铝块, 椭圆形		
物理参数			
重量	约 250 磅		
尺寸	长 56" (142cm), 宽 76" (190cm), 高 96" (220cm)		

Content of brochure is subject to change without any notice