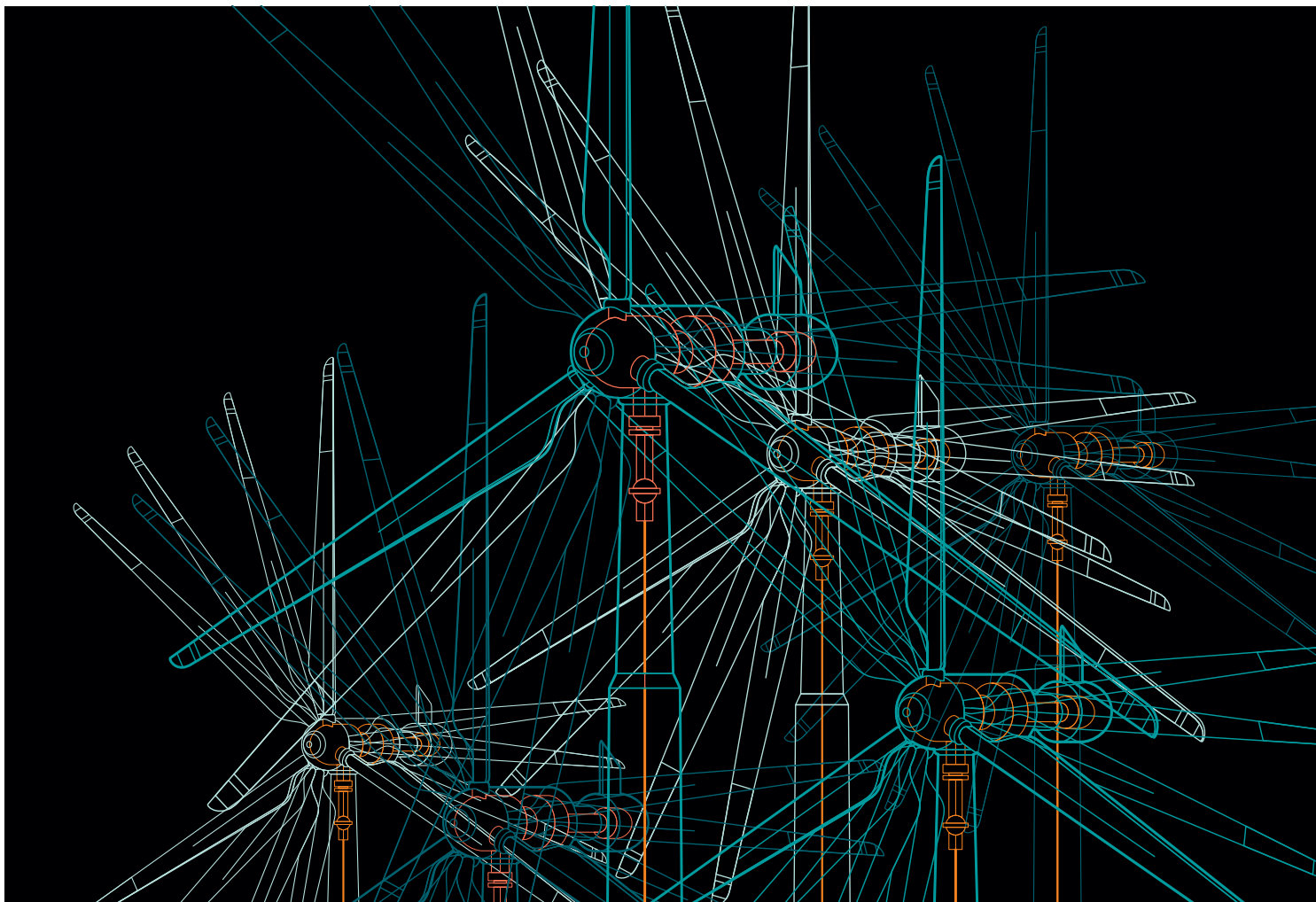




ABB低压风轮机变频器 用于风电的可靠技术

Power and productivity
for a better world™



基本情况



风电市场继续扩大

当前，风轮机制造商与风电场业主正经历稳定的增长，根据预期增长会持续下去。随着许多政府在增加再生电能方面持续推动，风能继续获得更多的关注。

各种电网法规带来独特的挑战

但是，发展与问题共存。随着风能生产量增加，国家与电力部门认为，风电场处理电网传输故障的方式会明显影响整个传输电网的稳定性，甚至可能带来停电及其他服务中断的问题。电力部门和地方政府已制定出电网规范，期望风电场具有一定故障条件下的快速响应能力。对于风电场业主以及风机制造商而言是巨大挑战，满足电网法规要求前提下，确保提供高效的电力产出以获得所需的投资回报。对新安装的风机进行昂贵的改造，以应对电网法规变化并非一种经济方式。

认证从风轮机内部开始

风机制造商认识到，在满足这些电网法规要求方面，风轮机功率变频器起到了重要的作用。对于风机设计以及获得更高风电场投资回报来说，选择正确的风轮机变频器是至关重要的。

灵活的供应商帮助降低产品成本

风轮机制造商通过制造更好的风轮机，同时保持尽可能低的生产成本，在新的市场展开竞争。风轮机部件供应商则需要灵活性，更有竞争力，以满足风机制造商的需求。这意味着风轮机变频器制造商需要提供专业技术支持，具有用户定制变频器设计能力，能够提供灵活、批量生产，按时、按预算提供高质量产品。

服务与支持延长生命周期

盐雾、沙子及灰尘以及温度与运行周期等环境条件均影响风轮机的性能。保持变频器像新的一样运行，就要求风轮机制造商以及风电场运营商拥有正确的培训、预防性维护计划、备件以及技术支持，以便完成工作。在全球环境中，需要方便地联络到供应商，这一点是必备的。



ABB提供解决方案

ABB认识到这些问题，为风电行业设计并建造的产品，是具有竞争力、节省成本的解决方案。ABB风轮机变频器所基于的技术与平台，与全球各地使用的ABB工业变频器相同。在变频器整个生命周期内，得到ABB全球服务网络的支持。

ABB

ABB是风电行业电气产品与解决方案全球市场上的领导厂商，拥有100多年的经验并与电力公用部门及过程行业开展全球协作。

2008年，ABB向风电行业提供了功率超过3,000 MW的风轮机变频器。这些因素提供了可靠性与信任的基础，风电行业可以信赖。

ABB风轮机变频器包括了面向所有环境条件的解决方案，可以提供液冷及空冷型变频器，且适合于所有当前风力发电机。变频器由全球工厂、支持与服务网络提供支持，工厂设在欧洲、亚洲与美国。

ABB在约100个国家设有代表处，不管变频器安装位置在哪，全球支持与培训网络均在身边。

所有这些因素为风电场业主、风轮机制造商、投资者以及电力公用部门提供了显著优势：

亮点：

- 风轮机变频器功率范围宽
- 适合当今发电机概念
- ABB全球经营与服务
- 使用常见的、大批量的工业部件制造
- 有竞争力的高质量产品
- 远程监控
- 支持电网法规- 电网故障穿越
- 按恶劣运行环境设计

专业技能



电网法规

随着风电场装机容量增加，其向传输网络提供的电力份额也在增加。这意味着在电网故障期间，风电场能够处理故障的方法对整个传输电网的稳定性具有显著的影响。

为了改善这些条件，公用设施公司制订了区域电网规范，而且风电场必须满足这些规范。这些电网法规明确了电网故障条件以及风轮机响应这些条件的预期行为，正变得更加苛刻，并且各国规定均不相同。在帮助风轮机满足这些电网法规要求并获得必要的运行认证方面，风轮机变频器起到了重要的作用。

在电网法规工作组与研究方面全球表现积极

ABB致力于确保其风轮机变频器在支持风轮机满足这些不同电网法规要求方面提供技术能力。ABB在研发方面投资显著，一直积极参与电网法规与电力质量工作组（支持电力系统可靠性，以及仿真与研究工作组）的工作。ABB工程师在所提出的电网法规变化可行性方面提供技术反馈，确保当前技术及生产成本与所提出的变化相适应。另外，ABB工程师在所提出的电网规范不清晰或需要额外定义方面提供反馈，以便进行正确测试。

低电压穿越与电网支撑

所有电网法规的一个共同要求就是故障穿越能力，即风电场与风轮机必须能够在电压跌落条件下连续运行，不得在电压瞬变的情况下脱网。以前，当电网扰动比如电压闪变时，要求风电场从电网上脱离，因为那时风轮机技术不能迅速恢复到稳定状态。

技术已经改进，风电场电能产量也有所提升。现在，电网法规已经变更，要求风电场在电压突变期间保持并网，在故障期间向电网提供有功或无功功率支撑。ABB设计的风轮机变频器，当电网发生故障时，立即提供额定的无功电流支撑。

ABB低电压穿越实验室

ABB通过开发并建造一个位于芬兰赫尔辛基的3MW电网法规实验室，已将测试与认证过程上了一个新的台阶。该实验室设计用于复制一台完整的风轮机，装配了发电机、风轮机变频器、变压器以及中压开关设备，并连接至赫尔辛基能源局（Helsinki Energy）的20kV传输网络。这种配置允许ABB工程师在一个受控的环境中测试风轮机的低电压穿越性能。该实验室使用速度可控电动机拖动发电机来替代风速变化，有助于降低现场测试成本。这可以更有效地测试多个功率等级

计算机控制的风速与测试

在ABB低电压穿越实验室测试过程中所使用的发电机是由一台ABB低压变频器驱动的，变频器控制与发电机同轴的电动机。通过使用ABB变频器，工程师调整电动机速度，模拟变桨系统的动态响应，可以获得在电压跌落期间及之后实际的风速增加以及产生的振荡。

可定制的测试配置软件

ABB工程师使用定制化测试软件配置测试的故障条件。这些故障条件可能来自电网规范或风轮机制造商的要求。工程师可以在电压周期内启动三相、两相或单相电压突降，并选定精确的瞬间触发故障。另外，故障顺序（以便模拟重新闭合运行条件）以及故障从单相接地发展至三相短路等，可与其他测试一起进行测试。使用测试软件记录电流、电压以及功率测量结果，并由该软件生成一份测试报告。

利用ABB工程技术力量

风轮机设计要求大量的工程技术力量。风轮机制造商不仅必须确保系统的技术要求在设计中加以考虑，而且也必须确保设计满足计划的预算以及生产能力。

ABB在变频器方面对风轮机制造商提供支持，与客户一起工作，将变频器集成到风轮机设计以及控制系统，并进行答疑。另外，ABB工程师帮助风轮机制造商理解如何获得变频器的最佳性能，以便提升整体风轮机性能。

风轮机认证支持

风轮机认证基于将来装设风轮机区域所使用的电网法规。当风轮机制造商申请风轮机认证时，ABB工程师可以帮助风轮机制造商采用并最大限度地利用变频器技术满足电网法规的要求。



ABB低压风轮机变频器

ABB低压风轮机变频器为风轮机制造商提供灵活、模块化解决方案。变频器拥有非常高的功率密度，并可提供风冷或液冷型号。与世界各地工业变频器相同，功率变频器基于世界领先的ABB工业变频器模块。ABB全系列的风轮机变频器额定功率高达5 MW，适于机舱或塔底安装，并符合所有当今发电机趋势。ABB风轮机变频器是按照电网规范（比如E.On、R.E.E以及美国FERC）建造并测试的，提供具有较低谐波的电能。

根据订单生产

ABB提供各种全功率以及双馈型变频器设计。可以定制这些设计，以满足ABB客户的独特要求。

ABB风轮机变频器工厂分布在欧洲、亚洲与美国，可以方便地提供可定制生产线，以适应客户的特殊要求，同时保持较高的生产能力。这确保提供ABB客户所需的高质量组装线。

双馈及全功率

ABB全功率变频器将风轮机发电机与电网瞬变因素隔离，可以快速响应电网故障。其在电网故障期间提供更好的低电压穿越能力与支持。双馈功率变频器具有如下特性：无功功率控制、额定点高效率以及非常低的总谐波失真（THD）。

全功率变频器设计优势

ABB全功率变频器设计紧凑，提供较高的功率密度。全功率变频器具有不同的结构，可提供灵活的预设计选型。除了标准化柜体设计，还可提供背靠背结构。

超过2 MW的ABB全功率变频器具有一个可选的设计方案，即可以使用两个变频器并联。在低风速时，变频器根据风速大小选择单个变频器运行。这提高了变频器效率，并降低了系统磨损。甚至可以将变频器模块组件安装在风轮机的不同位置上，这样就为风轮机制造带来一定的自由度，可以优化使用吊舱及塔上的空间。



冷却选项

风冷及液冷型号的机柜高度从1800mm起，为风轮机制造商提供了正确的选择及灵活性，以承受风轮机的环境条件限制。可提供IP54级别保护的变频器，液冷变频器具有全封闭机柜，并按照非常恶劣环境条件运行（比如灰尘、沙子及盐雾）进行设计。

液冷的额外优势

随着风轮机发电机功率增加，风轮机制造体会到液冷型变频器的优势，这是因为在相同的机柜空间容量下可产生更多的功率。冷却液带走变频器热损失，防止其加热变频器周围的风机设备以及电子设备。

可靠性

变频器功率模块按照长使用寿命而设计，可承受各种环境条件。比如，网侧滤波器使用干膜电容器，以获得更长的使用寿命，而不采用装有可燃性液体的电容器；使用预热电阻器排出电子线路中的潮气及湿气。模块按便于现场维护进行设计，甚至安装在机舱以后也方便维护。

功率变频器远程监控

风轮机通常拥有嵌入式监控能力，可以用来评定风轮机的整体状况。不过，风电场工程师以及风轮机制造商有时需要更多的信息，以有助于诊断故障条件或分析风轮机的性能。变频器可为工程师提供大量的信息。

为了使用变频器信息，ABB提供远程监控能力。远程监控允许风电场运营商直接利用变频器获得直流和交流电压、功率、无功功率、温度与速度等数据。甚至可以配置远程监控工具，在变频器发生关键事件时，实时发送电子邮件。



服务



ABB终身服务，投资无忧

ABB提供终身服务，以有助于保持客户风轮机变频器如新品一样运行。ABB服务组合允许风电场业主以及风轮机制造商定制服务套件，以适应其具体需要。

ABB在整个生命周期内提供工程支持

在设计与变频器确定指标阶段，ABB工程师不仅与风轮机制造商一道工作，而且还在整个变频器生命周期提供服务。

预防性维护有助于降低运行成本

风轮机变频器在发电过程中执行关键任务，其失效会导致生产与收入损失。

通过采用并实施ABB变频器预防性维护计划，可以降低失效的风险，并提高变频器的使用寿命，减少整体运行成本。ABB开发了预防性维护工具箱。这些工具箱装有完成某项特定维护任务所需的所有ABB备件，有助于简化预防性维护过程。

技术支持

技术支持可通过电话、电子邮件或现场访问进行，按ABB服务合同中规定开展。

备件管理变得容易

在正确的地点提供正确的备件，比如在风轮机制造商的仓库，区域库存中心或风电场，这应该很好地筹划，以确保最高的风轮机生产及可用性。ABB可以帮助计划整个风轮机生命周期的备件，从调试与测试阶段所需备件开始，贯穿变频器的整个生命周期。



区域服务中心提供修理与重整服务

当变频器模块需要维护或修理，但不能在现场完成时，可以利用ABB若干个遍布全球的区域支持中心。这些中心已通过认证，可以进行变频器模块修理或重整。这有助于降低风电场业主的成本，并让他们放心、无忧，因为他们知道ABB重整模块经过完全测试并提供一份完整的保修单。区域支持中心分布在欧洲、美国及中国。

培训提升性能

ABB为风轮机制造商以及风电场运营商提供大量的风轮机变频器培训。培训可在ABB培训中心，或者在客户现场进行。另外，提供了大量的远程学习课程，以有助于风轮机制造商以及风电场工程师获取最新的变频器信息。

合同按满足客户需要签署

取决于风轮机制造商或风电场运营商的需要，ABB可在一份合同中捆绑单个服务。可在风轮机变频器服务寿命的任何阶段签

署合同。合同可包括多种服务，其中包括备件协议，预防性维护或故障检修协议，技术支持以及培训。好处包括：成本控制方法改进，运行效率提升，基本建设支出降低，停机时间缩短以及使用寿命延长。

ABB在风电领域

ABB为风轮机提供的产品与解决方案不止是变频器。ABB为风电行业电气产品与解决方案最大的供应商。ABB设计专用于风电的产品，实现符合电网法规、环境友好的发电、传输与分配。

风轮机发电机

ABB在设计风力发电机方面拥有超过25年的经验，所设计的发电机从定速至双馈及永磁同步发电机。在所有主要概念方面，领先风轮机制造商均依赖ABB，是生产数兆瓦级发电机的最大制造商，发电机功率高达5 MW及更高。

ABB发电机用于风轮机上恶劣的运行条件以及应力因素。特殊的ABB高性能F级绝缘系统以及刚性缠绕的绕组确保较长的使用寿命，具有高温下的高过载能力，甚至在风轮机常见的连续变化负载条件下也是如此。轴承结构适于可靠运行，服务间隔长。有经验的ABB工程师在设计与系统优化方面提供有价值的帮助，以满足每一位风轮机制造商独特要求。



变压器

ABB用于风电应用的变压器包括将风电场变电站接入输电电网的大型变压器以及位于风轮机之内的小型风轮机变压器。其用于恶劣的运行环境，尤其是在高湿度、甚至低至-25°C运行温度下的盐、沙子及灰尘条件。分配变压器可位于机舱或塔中，用于将风轮机电压变换至风电场传输线电压。



低压交流变频器与电机

低压电机与变频器用于风电行业的各种应用，比如泵与风机应用以及偏航系统。ABB低压交流变频器有助于降低机械磨损，提供软启动控制，便于节能并实现对应用更好的控制。变频器便于安装与调试，并在整个生命周期可获得ABB的全球服务与支持网络的支持。

低压接触器、断路器等

ABB提供用于风轮机的全系列低压产品，其中包括电路断路器、接触器、手动电机启动器、过载继电器、现场总线通信模块、PLC、终端块、电弧防护系统、导向装置以及极限开关等。

对于主电路而言，断路器与接触器联合使用，其中断路器提供防护，而接触器用于切换。作为市场上的领先厂商，ABB提供协同式符合IEC 60947法规)断路器与接触器，用于获得更高的可靠性与安全性。ABB模制外壳(Tmax)以及空气断路器(Emax)提供快速、高效的短路保护。ABB已开发了一系列用于风电的现代电磁线圈大型接触器(AF范围)，其中包括低电压穿越版本。

用于小型风轮机的变频器

ABB为小型风轮机提供了一系列的风轮机变频器。这些变频器与大型风轮机变频器工作方式相同，拥有全系列的嵌入式及任选的特性，这些特性允许将变频器集成到各种小型风轮机设计之中。



ABB让贵公司的投资回报最大化

投资回报率最大化

ABB深知风电场存在是为了发电，发电是为了带来利润。所产生的电能需要满足区域性电网法规要求，具有高质量和高可靠性。另外，风电场业主以及风轮机制造商需要知道：他们所投资的公司能够提供所有所需的服务与支持，并且以专业、及时的方式提供。这些价值是每一台下线的ABB低压风轮机变频器的核心。选择ABB风机变频器，选择了正确的合作伙伴，ABB让风电行业放心、无忧。

全球化资源

ABB为一家全球性公司，拥有全球资源，具有带来高质量、持久变频器所需的制造能力并提供相应的服务，以便产生可靠的、高质量的电力。

本地化支持

ABB的研究与专门技能是全球化，但其服务为本地化，在约100个国家设有代表处。ABB产品与服务的投资者懂得，他们将获得世界级的产品与服务，并且这些产品与服务正是他们所需要的。

亮点：

- ABB为风电电气产品与解决方案的全球领先厂商
- 其代表处位于全球约100个国家
- 全球支持以及服务
- 全球化制造
- 高质量产品
- ABB电网法规测试实验室提供再确认及技术技能
- 变频器产生可靠的、高质量的电力
- ABB是贵公司在风电领域的合作伙伴

联系我们

北京ABB电气传动系统有限公司

地址：北京市朝阳区酒仙桥北路甲10号D区1号 100015

电话：+86 58217788

传真：+86 58217618

24小时 × 365天技术热线：

+86 400 810 8885

网址：www.abb.com/windpower

上海办事处

中国 上海市 200001

西藏中路268号来福士广场（办公楼）7层

电话：+86 21 2328 8888

传真：+86 21 2328 8899

广州办事处

中国 广州市 510623

珠江新城临江大道3号发展中心22层

电话：+86 20 3785 0688

传真：+86 20 3785 0606

成都办事处

中国 成都市 610041

人民南路四段19号威斯頓联邦大厦10层

电话：+86 28 8526 8800

传真：+86 28 8526 8900

昆明办事处

中国 昆明市 650032

昆明市东风西路13号顺城西塔11层1106室

西安办事处

中国 西安市 710075

陕西省西安市经济技术开发区文景路中段158号3层

电话：+86 29 8575 8288

传真：+86 29 8575 8299

沈阳办事处

中国 沈阳市 110001

和平区南京北街206号假日城市广场2座16层

电话：+86 24 3132 6688

传真：+86 24 3132 6699

武汉办事处

中国 武汉市 430071

武昌中南路7号中商广场写字楼34层B3408室

电话：+86 27 8725 9222

传真：+86 27 8725 9233

新疆办事处

中国 乌鲁木齐市 830002

中山路339号中泉广场国家开发银行大厦6B

电话：+86 991 283 4455

传真：+86 991 281 8240

福建办事处

中国 福州市 350003

福州市五四路158号环球广场30层B室

电话：+86 0591 8783 7692

传真：+86 0591 87814889

重庆办事处

中国 重庆市 400021

重庆市北部新区星光大道62号海星科技大厦A区6层

电话：+86 023 6788 5732

传真：+86 023 6280 5369