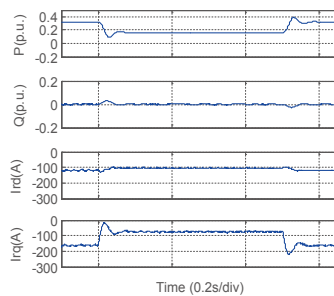


双馈变流器——REverter-D系列

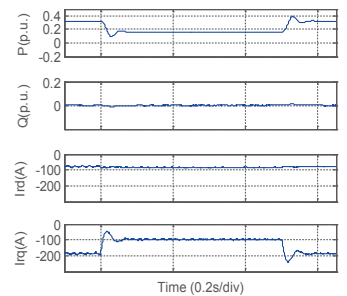
双馈变流器REverter-D系列采用高功率密度智控设计，具有优越的电网适应性，兼具大数据交互功能，性价比及稳定性卓著。该系列产品具有完全自主知识产权，多项核心技术达到国际领先水平。

传感器/编码器故障检测与容错运行

REverter-D系列采用智控专家管理系统，可在系统运行过程中，准确检测电流/电压传感器、速度编码器故障，并以不停机方式直接过渡并长期运行于容错模式。容错模式和正常模式具有近乎一致的输出性能，有效降低故障停机时间，提升机组可靠性与发电量。



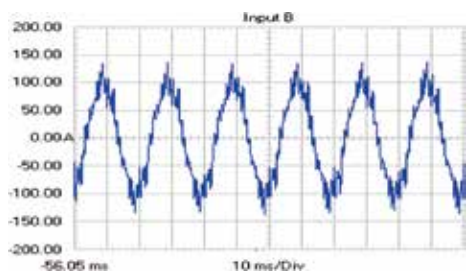
编码器正常时的运行波形



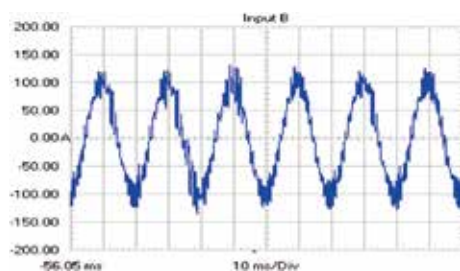
编码器故障时的容错控制波形

强力的低次谐波消去技术

REverter-D系列采用独特的低次谐波消去技术，变流器兼具有源滤波器功能，有效抑制电网常见的5、7、11、13次谐波及50Hz以下的次谐波，实现特定低次谐波幅值衰减85%。电网谐波严重超标时，不仅可保证高质量电能输出，而且有效避免了电网谐波引发的电机转矩波动，降低齿轮箱等传动部件的疲劳载荷。



谐波消去使能前电网电流波形



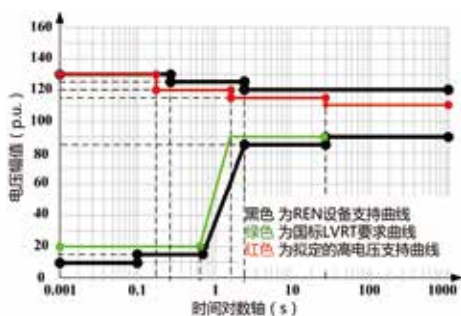
谐波消去使能后电网电流波形

	消谐前	消谐后	抑制程度
5次谐波	8.4	0.9	89%
7次谐波	2.3	0.4	83%
11次谐波	7.8	0.5	94%
13次谐波	2.4	0.4	83%

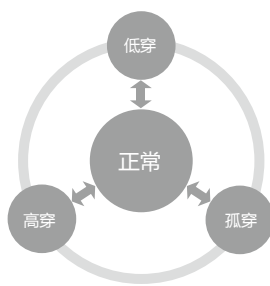
谐波消去数据统计表

多物理工况故障穿越技术

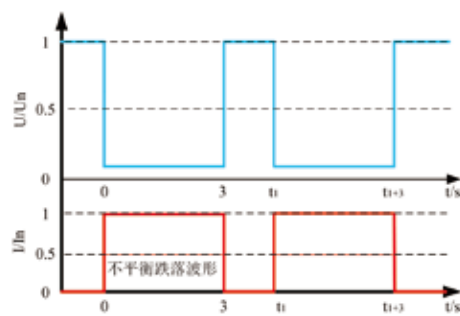
REverter-D系列具有完备的故障穿越技术，可在1.3倍额定电压至零电压下保证机组不脱网运行，满足新国标及E.ON标准。REverter-D可实现2.5s孤岛穿越，有效避免电网重合闸形成孤岛所引发的停机问题。故障穿越技术以系统最优输出为原则，避免了各故障模式间误动作、反复动作所引起的系统震荡问题。



高、低穿支持曲线示意图



故障穿越功能示意图



无功补偿模式示意图

强力的急速无功支撑技术

REverter-D系列兼具动态电压补偿器功能，采用先进的双模幅值检测技术，可在1ms内判断电网幅值变化，4ms内准确锁定电网电压幅值，幅值计算精度高达5%。在有风情况下，可通过电机定子迅速向电网提供大量无功；在无风情况下，可通过网侧变流器向电网提供少量无功，支持电网电压恢复。

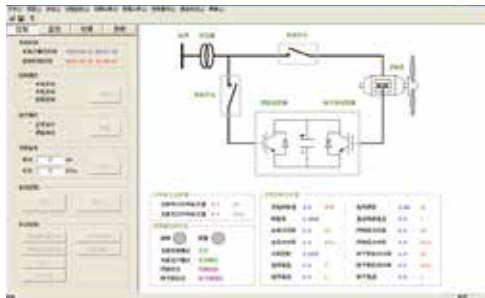
高效率 and 先进的电网适应性

REverter-D系列采用高效能设计。变流器可根据功率特征自动完成调制模式进化，低功率时以电能质量最优为原则，抑制系统高次谐波；高功率时以功率损耗最优为原则，降低系统开关频率。此外，变流器转矩响应时间小于15ms，可快速捕获最大风能，配合整机实现效率最优。

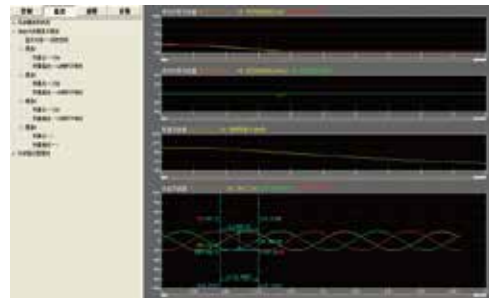
REverter-D系列具有先进的电网适应性，可在弱电网、不平衡电网下长时间运行。采用自适应有源滤波功能，有效解决弱电网谐振问题；采用独特的不平衡控制技术，变流器可在不平衡度高达8%的特殊工况下长时间运行，适合国内、外各种电网环境。

远程诊断及数字运维技术

REverter-D系列具备先进的远程监控、远程录波、远程诊断、远程更新功能。在中控室或远端总部监视各项运行指标、调整关键控制参数；以5k采样频率自动录入故障前后6秒波形，录波通道可扩展至16路；根据故障波形及故障状态反馈，自动给出诊断建议，便于运维人员快速排除故障；代码更新可在远端完成，有效提升软件升级效率；采用独特的加密软件，确保数据及网络安全。



远程监控平台



故障录波及诊断平台

可扩展式大数据控制平台

REverter-D系列的控制平台具备海量数据收录整合能力，可以实时采集相关数据，并对数据进行必要的分析、转换、存储，并以数据包形式上传至云服务器，整个工作周期小于1ms，可成为真正的数据云端。控制平台配置高速USB接口、标准以太网口，便于拓展存储空间及数模量I/O接口。



控制平台

一体化高功率密度设计

REverter-D系列采用一体化高功率密度设计，1.5MW/2MW/2.5MW柜体、结构及多数元件采用相同规格，IGBT模块及Crowbar模组等功率单元重量小于30Kg，功率密度高、可靠性高、易维护、易升级。

全面的仿真设计

REverter-D系列基于先进仿真软件进行全面的仿真设计，对变流器关键设计指标实现理论层面的准确计算与性能预判，如：柜内冷却空气流场、叠层母线等组件杂散电感、IGBT散热器温升、变流器机网侧转矩与功率动静态控制性能等。

灵活的定制化设计能力

REverter-D可根据客户需求和不同环境进行差异化定制设计、生产。

REverter-D可灵活集成主控塔基部分，将主控和变频平台无缝集成。

瑞能电气关注客户需求，关注最新的技术动态。可根据用户需求，个性化定制产品并提供最贴心的服务。我们关注整个产品使用周期，能够持续满足产品升级改造、维护维修的需求，使客户无后顾之忧。

REverter-D系统参数

系统参数				
适配风力发电机功率	1.5MW	2MW	2.5MW	3MW
变频器效率	>97% (负荷>50%)			
功率因数	-0.9~+0.9			
变流器噪声	<80分贝			
防护等级	IP54/IP21			IP54
运行海拔	低温型0~2,000m (高于2000m降容) / 高原型0~4,000m			
运行温度	-30°C~+55°C (高于45°C降容)			
存储温度	-40°C~+70°C			
运行相对湿度	0%~95% , 无凝露			
通讯协议	CANOpen/ Profibus/ EtherCAT/ Modbus (TCP/RTU)/ Ethernet			
冷却方式	风冷型		液冷型	
尺寸 (宽*深*高)	2.6*0.6*1.8		2.7*0.65*2.2	
设计寿命	20年			
网侧变流器参数				
容量	360kVA	480kVA	600kVA	820kVA
额定电流	300A	400A	500A	680A
过载电流	330A	440A	550A	750A
电压范围	690 VAC +10%/-15%			
频率范围	50Hz ±5%			
机侧变流器参数				
容量	720kVA	960kVA	1200kVA	1450kVA
额定电流	600A	800A	1000A	1200A
过载电流	660A	880A	1100A	1320A
电压范围	0~760VAC			
频率范围	0~25 Hz			
du/dt	<1,000V/us			

