

## 全功率变流器——REverter-F系列

全功率变流器REverter-F系列采用高可靠性智控设计，具有优越的电网适应性及电机适配性，适用于大功率变流、大数据交互、海上复杂工况等应用场合。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。

### 可靠的冗余并联及容错设计

REverter-F系列采用模块化冗余并联设计。当故障发生时，系统仅切除故障模组，正常模组仍能保持功率输出，有效降低故障停机率。各功率模组采用移相载波及环流抑制技术，有效减小开关频率倍数次高频谐波及环流损耗。功率模组内，IGBT模块与电容模块分离式设计，IGBT模块重量仅32Kg，电容模块15Kg，仅需一人即可独立完成拆装，便于快速运维。

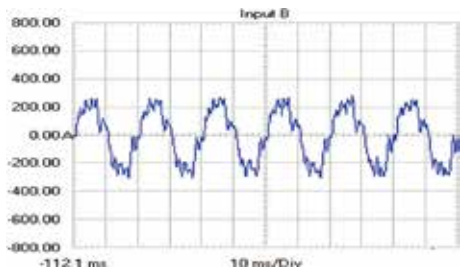
## 高效和先进的电网适应性

REverter-F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。

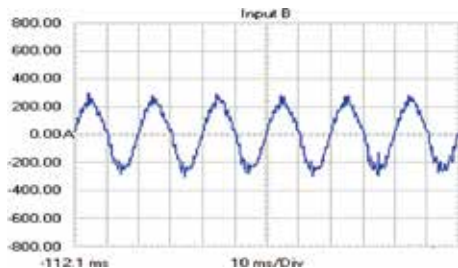
REverter-F系列具有先进的电网适应性，可在弱电网、不平衡电网下长时间运行。采用自适应有源滤波功能，有效解决弱电网谐振问题；采用独特的不平衡控制技术，变流器可在不平衡度高达8%的特殊工况下长时间运行，适合国内、外各种电网环境。

## 强力的低次谐波消去技术

REverter-F系列采用独特的低次谐波消去技术，网侧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90%，在电网谐波严重超标时，仍能保证高质量电能输出。机侧变流器可有效抑制由齿槽转矩、永磁磁通、死区效应、采样误差引起的低次谐波，有效改善电机发热、抑制转矩波动，延长电机、齿轮箱等传动部件寿命。



谐波消去前电网电流波形



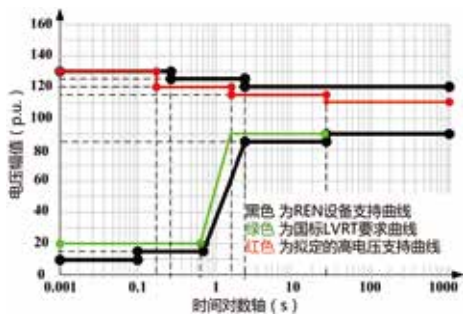
谐波消去后电网电流波形

	消谐前	消谐后	抑制程度
5次谐波	15.5	1.7	89%
7次谐波	10.9	0.6	94%
11次谐波	10.9	0.8	93%
13次谐波	4.2	0.5	88%

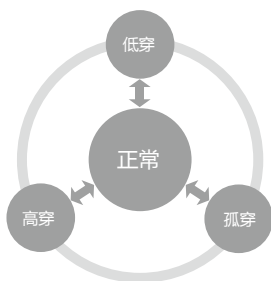
谐波消去数据统计表

## 多物理工况故障穿越技术

REverter-F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-F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、低压支持曲线示意图



故障穿越功能示意图



控制平台

## 可扩展式大数据控制平台

REverter-F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。

## 无风工况下的急速无功支撑技术

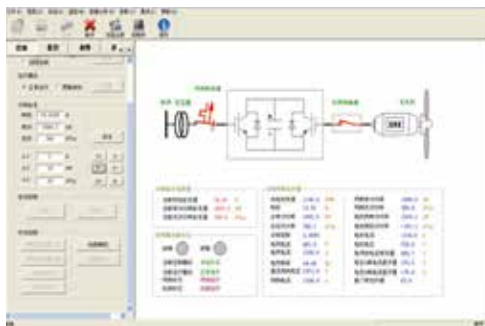
Rverter-F系列兼具动态电压补偿器功能，采用先进的双模幅值检测技术，可在1ms内判断电网幅值变化，4ms内准确锁定电网电压幅值，幅值计算精度高达5‰，即使在无风情况下，也可快速发出/吸收无功功率，支持电网电压恢复。

## 优越的无速度传感器控制技术

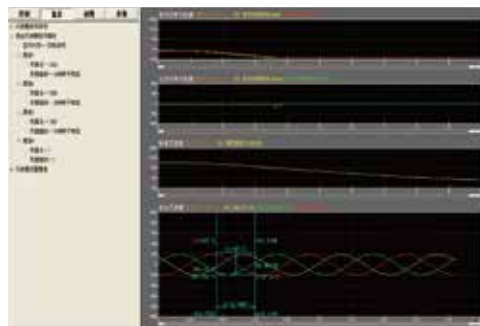
Rverter-F系列采用性能优越的无速度传感器控制技术，能够实现与有速度传感器相媲美的动、静态控制性能和控制效果，无需安装编码器，有效避免了因编码器故障带来的控制风险，节约硬件成本。

## 远程诊断及数字运维技术

Rverter-F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

## 全面的仿真设计

Rverter-F系列采用全面的仿真设计，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水冷板内部流速与温升、变流器机网侧转矩与功率动静态控制性能等。

## 全面的适应性设计

采用先进的模块设计理念，实现高效率，高可靠性和易维护；  
经过简单配置后，即可适用于感应式异步发电机、永磁式同步发电机等多种机型；  
支持发电机单绕组、双绕组接线；  
可根据客户需求和不同环境进行差异化定制设计、生产；  
独特的寸动、电动模式，能够以电动模式运行到额定转速，便于电机维护、检修及性能测试。



## REverter-F系列参数

系统参数			
适配风力发电机功率	2MW	2.5MW	3MW
变频器效率	>98% ( 负荷>50% )		
功率因数	-0.9~+0.9		
变流器噪声	<80分贝		
防护等级	IP54 ( 完整柜体 )		
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	液冷型		
尺寸	2.4*1.3*2.2 ( 宽*深*高 )	2.7*1.3*2.2 ( 宽*深*高 )	
设计寿命	20年		
网侧变流器参数			
容量	2,330kVA	2,910kVA	3,500kVA
额定电流	1,950A	2,440A	2,930A
过载电流	2,350A	2,930	3,500A
电压范围	690 VAC +10%/-15%		
频率范围	50Hz ± 5%		
机侧变流器参数			
容量	2,210kVA	2,760kVA	3,310kVA
额定电流	1,850A	2,310A	2,770A
过载电流	2,220A	2,770A	3,330A
电压范围	0~750VAC		
频率范围	0~100Hz		
du/dt	<1,000V/us		

