

# 谐波解决方案

变频器



LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.®

# 谐波 - 亟待解决的问题

谐波指的是正弦交流线路电压和电流波形与期望模型的偏离。这些偏差 (或者说是谐波失真) 一直以来都非常小。然而, 近来由于电力电子、非线性商业和工业负载以及变频器 (VFD) 的使用, 这些偏差有了较大的增长。此类偏差会影响所连设备的最佳性能。

## 潜在负面影响

谐波失真对电气系统的潜在负面影响包括但不限于:

- 组件过热
- 电源变压器的热量水平升高
- 断路器意外跳闸
- 电机寿命缩短
- 设备生产效率降低
- 损耗增加, 功率因数降低导致能源成本增加

## 通过创新简化解决方案

为了减少失真和防止系统故障, 工厂工程师必须从根本上减少谐波失真。

庆幸的是, 将谐波失真降低到可接受水平是可以实现的。

- 《国际电气与电子工程师协会 (IEEE) 指南》通常用于确定各种系统中可接受的谐波水平
- 可以使用软件工具来预测谐波活动的级别并评估缓解方案

# 罗克韦尔自动化的解决方案

通过应用适当的技术和解决方案, 可降低和限制谐波失真对设备的影响, 避免潜在的系统故障。罗克韦尔自动化已经开发了一系列的方案来减少非线性负载引起的谐波。有多种解决方案可用于满足用户的谐波要求、设施限制和预算需求。Allen-Bradley® PowerFlex® 变频器采用低谐波解决方案, 例如有源前端技术、18 脉冲配置, 以及久经验证的有源和无源谐波滤波器, 可进行配置以符合 IEEE 519 标准。

谐波抑制 解决方案校验表	带有源前端的 PowerFlex 755T	带有直流链路扼流圈的 6 脉冲变频器	带自耦变压器的 18 脉冲变频器	无源滤波器和 6 脉冲变频器	有源滤波器
典型电流谐波失真 (ITHD)	3 - 5%	30 - 45%	4.5 - 6%	5 - 8%	3 - 5%
符合 IEEE 519 标准	是	否	是	临界	是
高效	97%	97%	96.5%	96.5%	96%
总尺寸 (相对于 6 脉冲变频器)	1.5 - 2.5	1.0	3.0 - 5.0	2.0 - 6.0	2.5 - 5.0
成本效益	符合 IEEE 519 标准的较低成本应用和通用直流母线系统	无谐波要求的较低成本应用	符合 IEEE 519 标准时的中等成本应用	<125 Hp 的较低成本应用	多变频器时的较低成本应用
存在 1% 电压失衡的影响	小	大	中等	小	小
潜在的降低直流母线电压	否	否	否	是	否
潜在系统共振	否	否	否	是	否
典型总功率因数, 无/满负载	1.0	0.75 - 0.95	0.90 - 0.99	大于 0.3 - 1.0	0.90-0.98
主要组件的预测性维护	是 <sup>1</sup>	是 <sup>2</sup>	仅逆变器 <sup>2</sup>	仅逆变器 <sup>2</sup>	仅逆变器 <sup>2</sup>
检测电网侧高谐波 (报警)	是	否	否	否	否
维护简便	是	是	仅逆变器 <sup>3</sup>	仅逆变器 <sup>3</sup>	仅逆变器 <sup>3</sup>

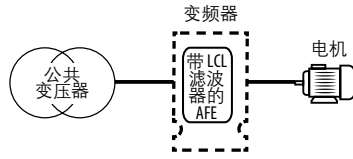
1: PowerFlex 755T 根据产品的实际使用情况, 对包括风扇、IGBT 和电容器在内的核心组件进行实时预测性维护分析

2: PowerFlex 753 和 PowerFlex 755 6 脉冲和直流输入变频器包含基于时间的预测性维护, 可包含在低谐波系统中

3: 包括 PowerFlex 753 和 755 6 脉冲和直流输入变频器在内的系统可轻松识别变频器中的新更换部件

A

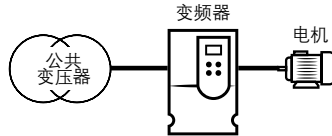
带有源前端的  
PowerFlex 755T  
变频器



该解决方案主动跟踪和调节输入电流，以维持正弦波电流波形。此技术产生的电压失真最小，使得变频器输入侧逆变器在输入侧符合 IEEE 519 标准。这种方法在单变频器应用（通常大于 50 马力）或具有多个变频器的大型公共母线系统中非常经济实用。选择再生有源前端变频器可为传统意义上需要动态制动电阻的应用带来额外的优势。

B

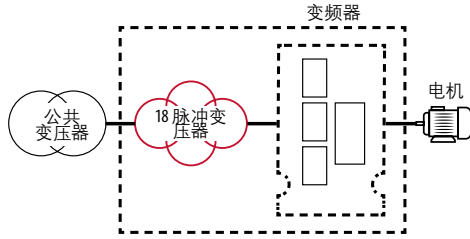
带有直流链路扼流圈的 6 脉冲变频器



直流链路扼流圈与无直流链路扼流圈的 6 脉冲变频器相比，可明显降低变频器产生的谐波。

C

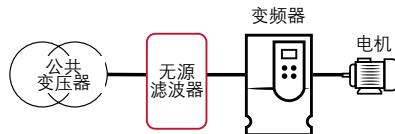
带自耦变压器的  
18 脉冲变频器



符合 IEEE 519 标准的解决方案，包括 18 脉冲变压器形式的标准磁性部件。是一种实现低谐波解决方案的传统方法。

D

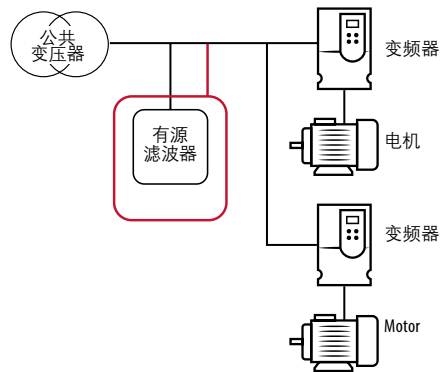
无源滤波器和  
6 脉冲变频器



适用于 125 马力及以下应用的经济实用的解决方案。虽然与 6 脉冲解决方案相比大大降低了谐波，但可能不符合 IEEE 519 标准。在某些安装场合中可能会导致电源系统共振。

E

有源滤波器



一种外部解决方案，能够主动监测谐波失真水平并向线路引入抵消谐波电流，从而使有源滤波器输入侧符合 IEEE 519 标准。对于在单个电力分布式系统上具有多个变频器的大型系统来说经济实用的解决方案。

罗克韦尔自动化有限公司 (NYSE:ROK) 是全球最大的专门从事工业自动化技术领域的企业, 致力于帮助客户提高生产力并推动世界实现可持续发展。我们的旗舰品牌 Allen-Bradley® 和 Rockwell Software® 的创新性和卓越性在全世界都得到了认可。



Allen-Bradley、PowerFlex、PowerMonitor、Rockwell Software 和 SMART 是罗克韦尔自动化公司的商标。  
不属于罗克韦尔自动化的商标是其各自所属公司的财产。

中文网址 [www.rockwellautomation.com.cn](http://www.rockwellautomation.com.cn)

新浪微博 [www.weibo.com/rockwellchina](http://www.weibo.com/rockwellchina)

#### 动力、控制与信息解决方案总部

美洲地区: 罗克韦尔自动化, 南二大街1201号, 密尔沃基市, WI 53204-2496 美国, 电话: (1) 414.382.2000, 传真: (1) 414.382.4444

欧洲/中东/非洲: 罗克韦尔自动化, NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831布鲁塞尔, 比利时, 电话: (32) 2 663 0600, 传真: (32) 2 663 0640

亚太地区: 罗克韦尔自动化, 香港数码港道100号数码港3座F区14楼1401-1403 电话: (852)2887 4788 传真: (852)2508 1486

中国总部: 上海市徐汇区虹梅路1801号宏业大厦 邮编: 200233 电话: (86 21)6128 8888 传真: (86 21)6128 8899

客户服务电话: **400 620 6620** (中国地区) **+852 2887 4666** (香港地区)