



高密度电源模块 在 eVTOL 中的应用

Vicor

Jun 2025

VICOR 产品技术优势和应用特点

■ VICOR 产品的优势

- SAC 拓扑的技术优势
- 功率大、重量轻、效率高
- 可靠性高

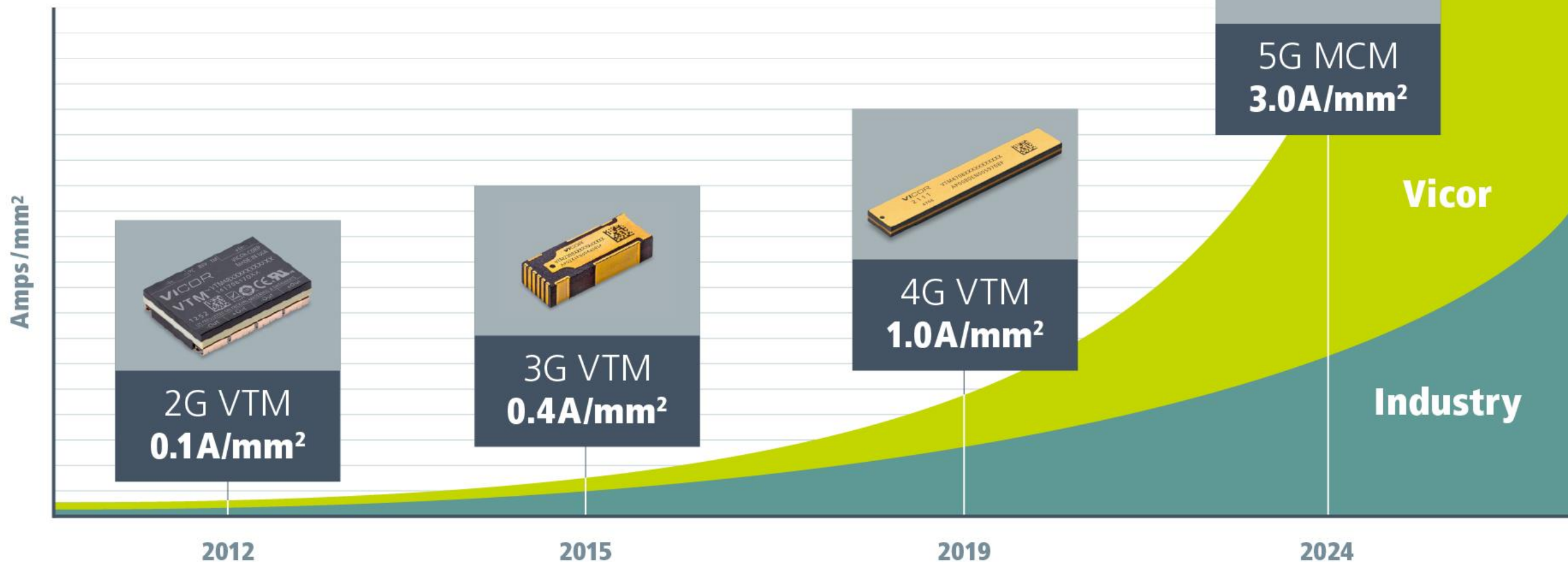
■ 适合 VICOR 产品的 eVTOL 产品形态

- 倾转翼
- 复合翼

■ VICOR 产品在 eVTOL 中的应用特点

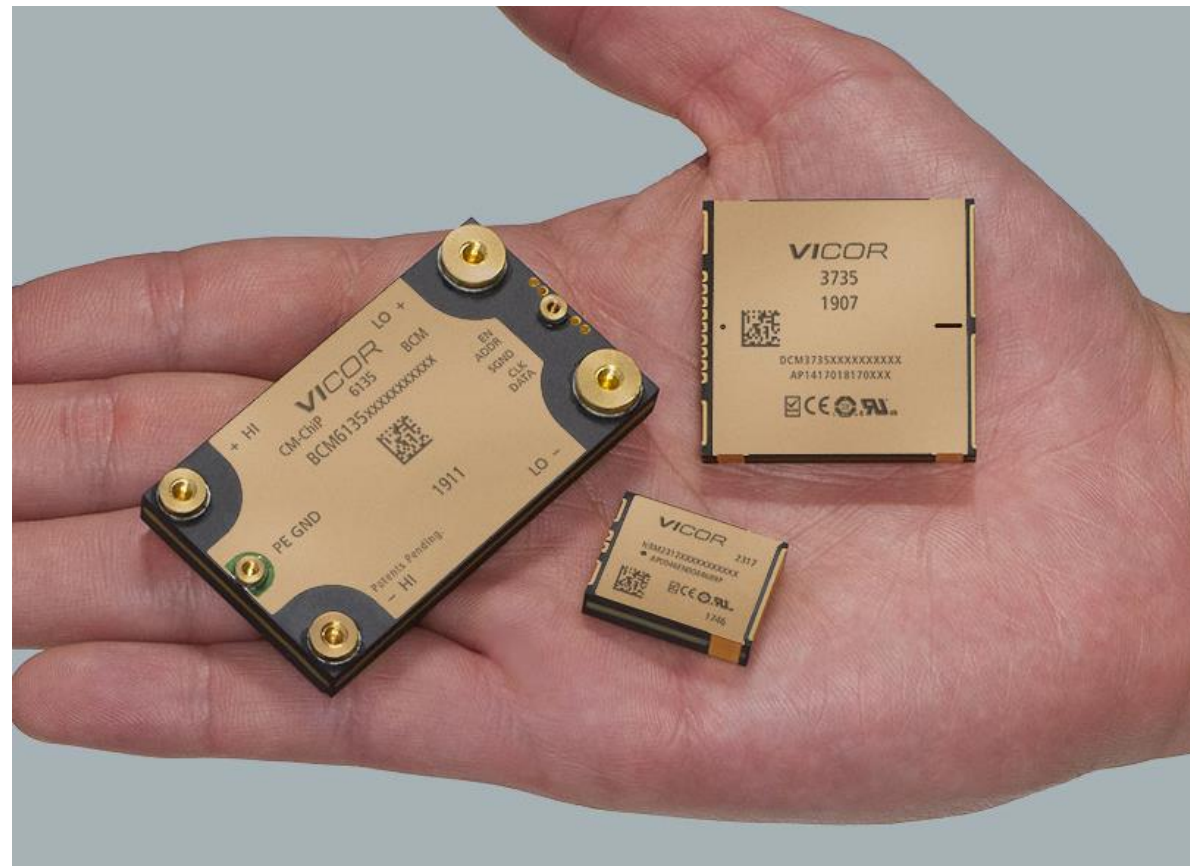
- 自动双向，快速响应，峰值功率高

VICOR 产品优势：技术升级，不断迭代



VICOR 产品优势：高性能电源模块产品线

- 业界最高的功率密度
 - 最高可达 10 kW/in³
 - 最高可达 173 W/g
- 业界最高的转换效率
 - 最高可达 99%
- 业界最高的灵活性和可扩展性
 - 灵活和完整的积木化解决方案



VICOR 产品优势： 航空级口碑

■ Vicor 具有 40 多年的高质量和高可靠性电源的行业口碑

- AI 服务器
- 汽车
- 医疗
- 国防
- 高铁

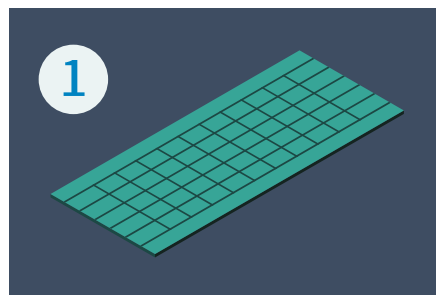
■ 垂直整合的现代化工厂

- TS16949
- ISO ...



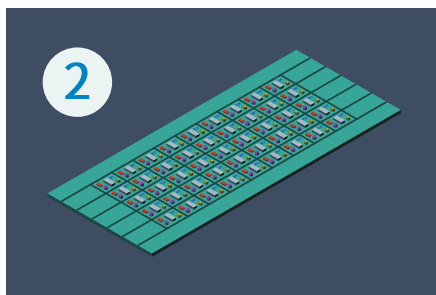
Vicor 位于美国马萨诸塞安多弗的垂直整合 ChiP 工厂

VICOR 产品优势：全自动化生产流程



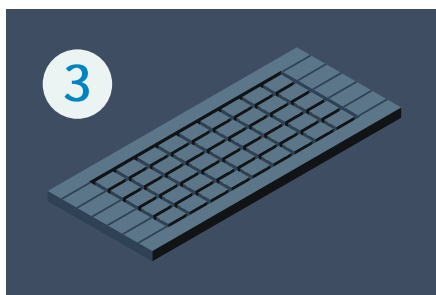
裸板

工艺流程开始于一个没有焊接器件的裸板，规格相近的模块可以共用一个裸板设计，相当于一个裸晶圆硅片的功能



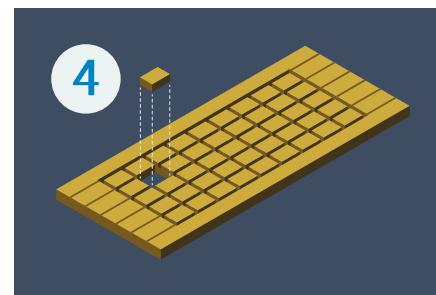
表面安装

高规格电源组件比如芯片和磁芯等，通过先进的抓取安置装置安装并焊接在裸板上，形成半成品板



二次成型

用树脂复合物材料对半成品板进行合封，保护内部器件并进行表面平整，得到易于后续产线操作的平面物理结构



电镀

用导热系数良好的合金对半成品板进行电镀，得到一个有良好散热和保护成品板

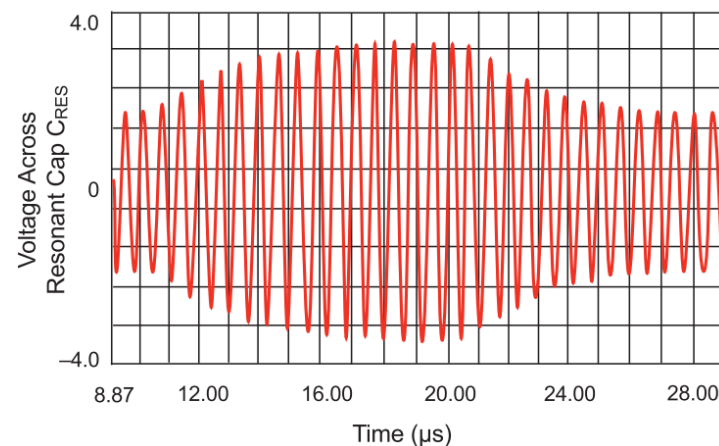
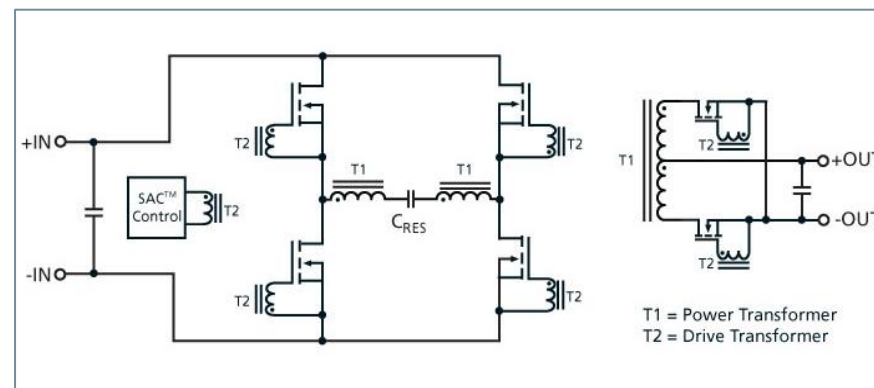


切割成 CHiP 模块

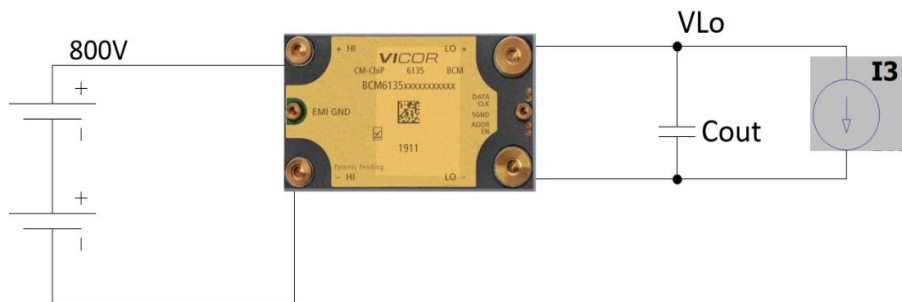
对成品板按照独立模块划分进行切割，并进行 ATE 测试，确保最终产品符合数据手册的全部指标

VICOR 技术优势：SAC 拓扑介绍

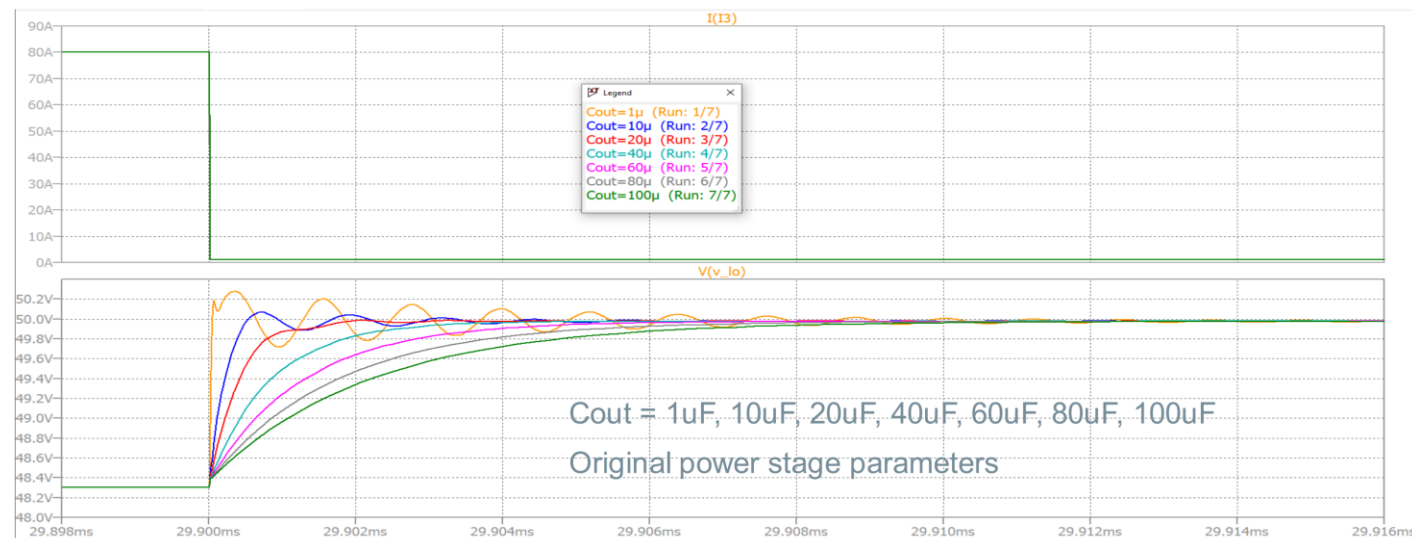
- 几乎没有开关损耗：效率高达 99%
- 极高的开关频率：工作频率高达 2MHz
- 全软开关：主电路，驱动回路
- 优秀的 EMI 性能：最好状态无滤波器可通过 CISPR25-Class3
- 天生双向转换：和物理变压器使用一样
- 固定比例输出



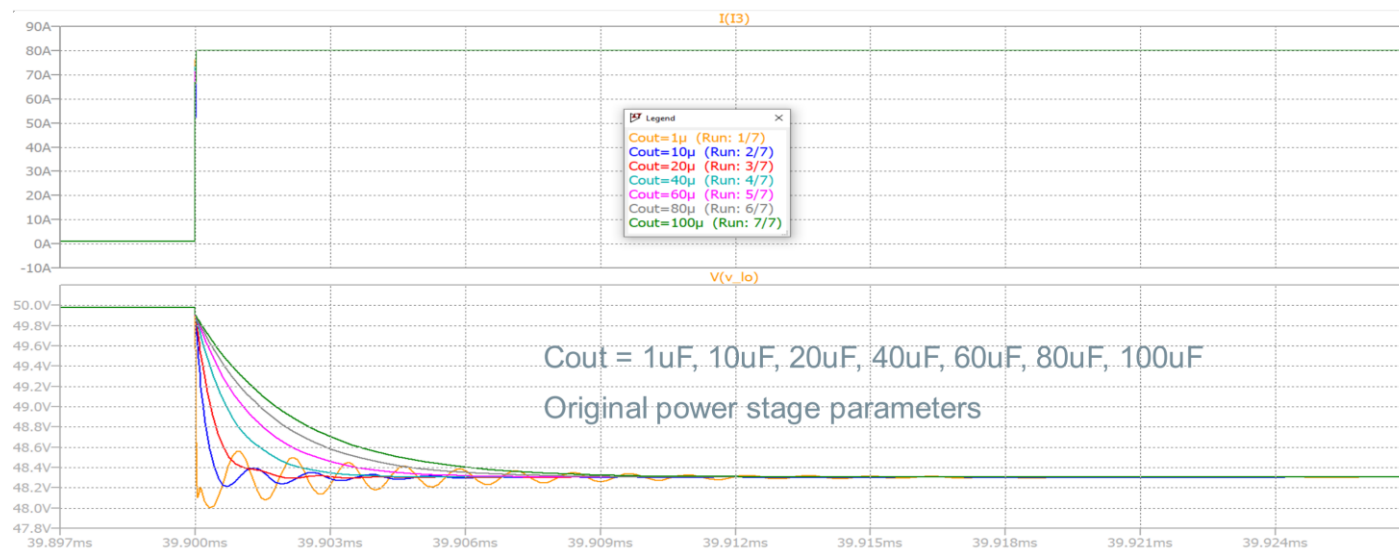
极速的动态响应



Vin=800V, Iout: 80A to 1A /10ns Fall time



Vin=800V, Iout: 1A to 80A /10ns Rise time



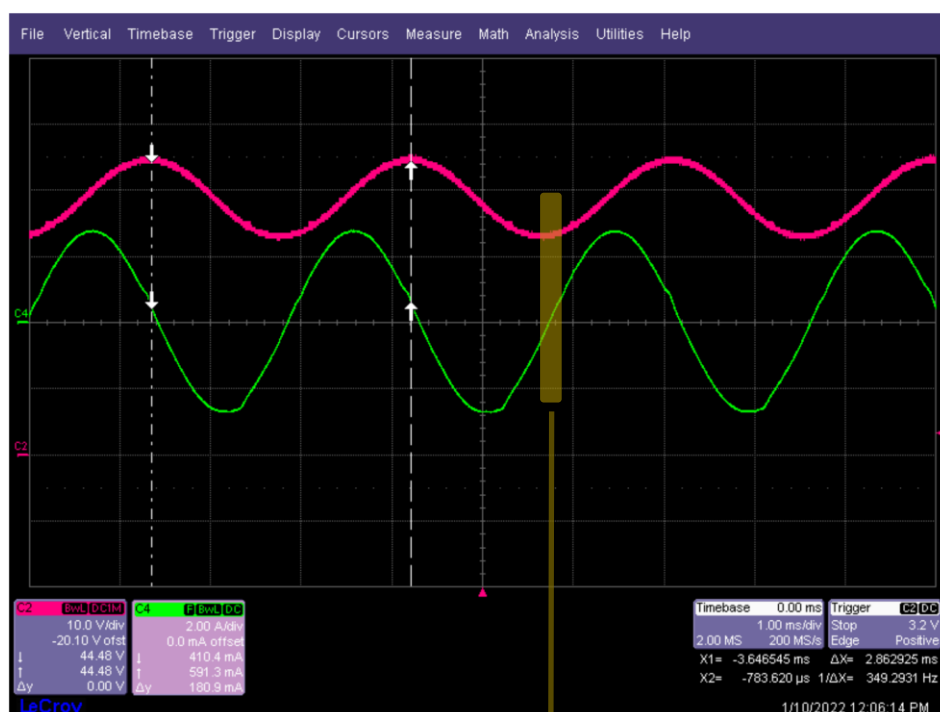
自动双向操作

- 使用 SAC 技术的模块做测试对象
- 输入正弦波做充放电转换

Ch2 = 正弦波电压源输出
Vout Ch4 = 输出电容电流

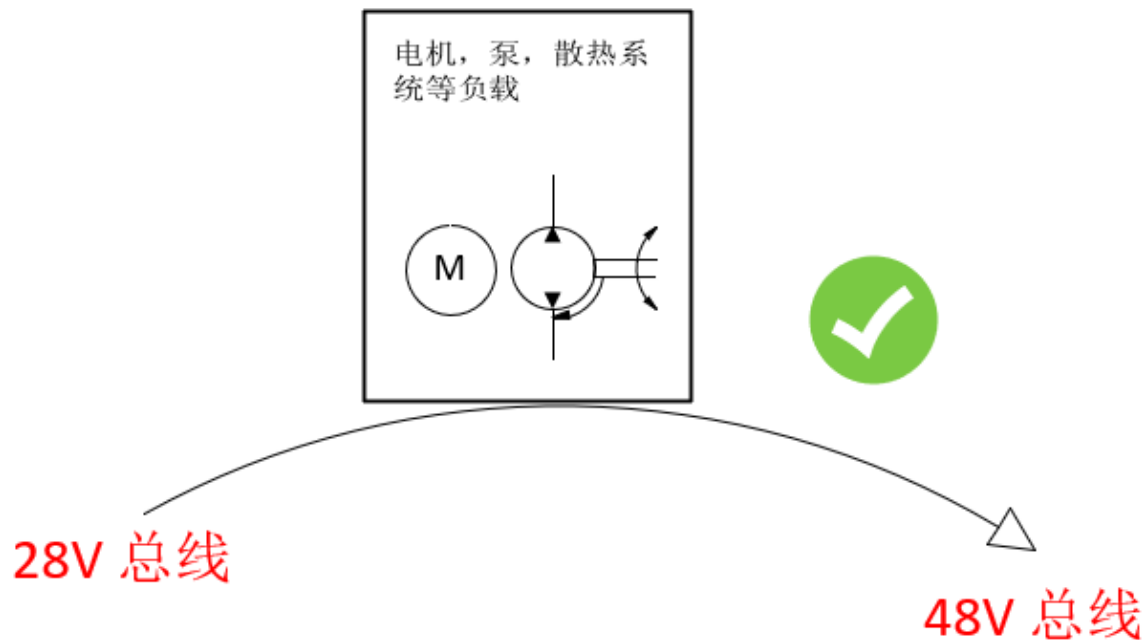


VICOR

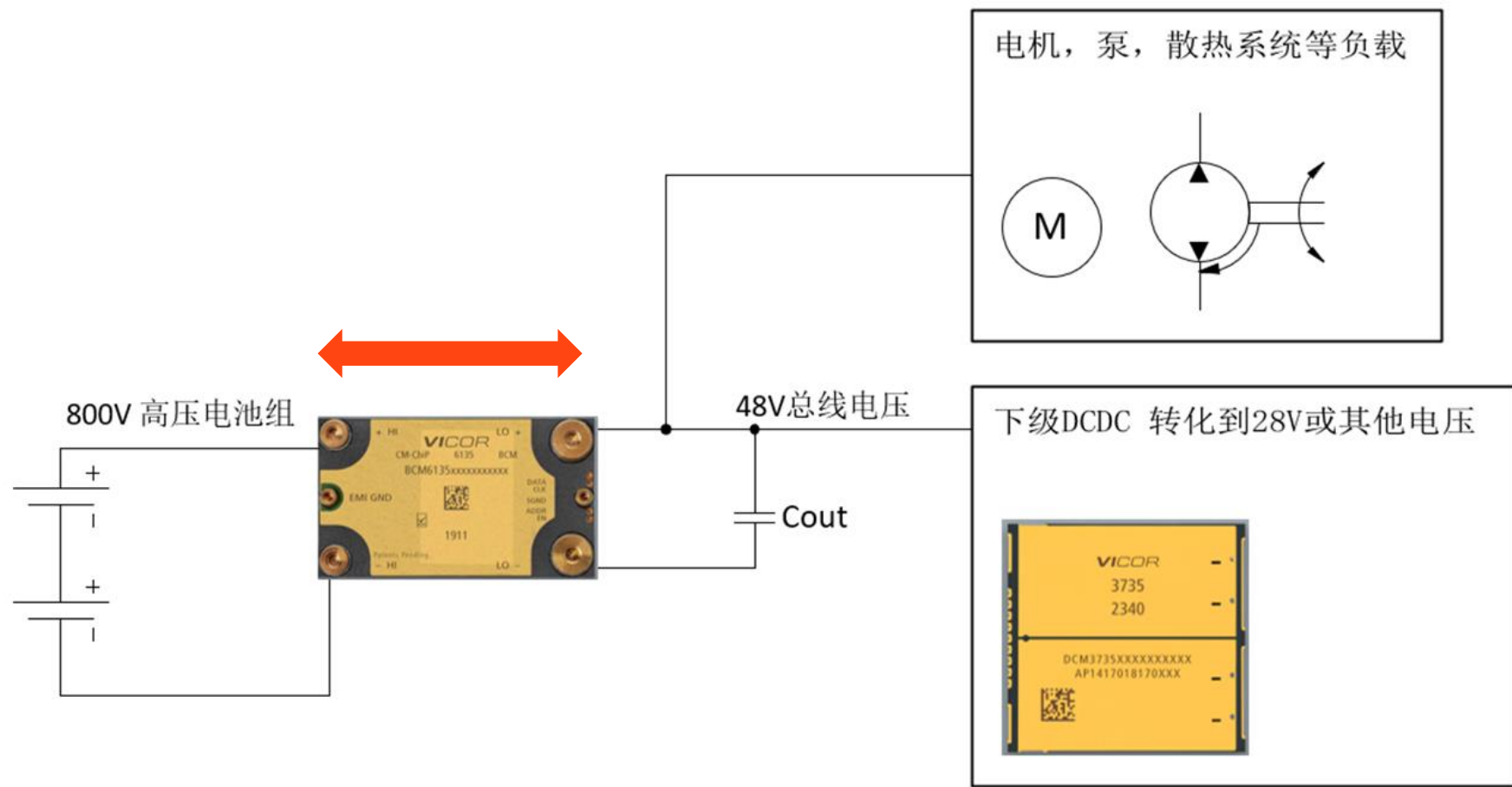


新eVTOL产品形态升级到48V 系统总线的必要性

- eVTOL 机型的变大，需要更多的能量去做诸如舵机、倾转电机方向控制，散热系统泵的控制等
- 峰值功率会来到 5kW 的级别
- 28V 体系已经无法应对：高峰值电流（170A以上），高动态变化（噪声对飞控，导航，通信体系的影响）
- 把高峰值电流，高动态的电机设备从 28V 总线转移到 48V 总线是目前解决 28V 问题的最优解：电流下降 40%，高动态部分与 28V 之间由DCDC隔开，确保 28V 部分低噪



VICOR 在先进 eVTOL 产品中的电源总线方案

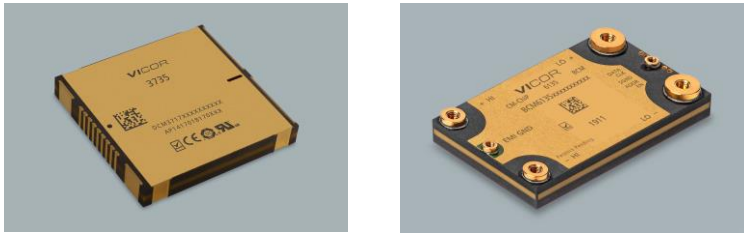


VICOR 产品 48V总线应用中的技术优势

- 48V锂电池/超级电容+ DCDC 黄金组合的替代升级：SAC 技术提供的整机重量只有传统组合重量的 10%
- 得益于> 1MHz 的开关频率，开环的工作模式以及毫欧姆级别的输出阻抗等特性，Vicor 的 BCM 产品提供了媲美锂电池的动态响应特性
- SAC技术，与生俱来的自动单工作模式双向操作能力，让电机刹车制动的能量回馈吸收变的丝滑无比。
- SAC技术，深度挖掘功率器件的潜力，长时间高峰值电流处理特性，媲美锂电池的高 C 值的充放电能力



型号	Vin	K	Vout	功率
BCM6123	384	1/8	48	2800W
BCM6135	384	1/8	48	3200W
BCM6135	720	1/16	45	3600W



Vicor 带来的价值



优化电路响应时间



减轻整机重量



加大功率密度



缩短研发周期



取代物理电池



提高能量转换效率



提升整体可靠性

VICOR

谢谢！