

用 TrenchFET® IV 功率 MOSFET 系列设计更绿色、更小的电源

作者: Brian Terng

TrenchFET® IV 是 TrenchFET 功率 MOSFET 家族中的最新一代产品。与 TrenchFET III 相比, TrenchFET IV 的导通电阻($R_{DS(ON)}$)和栅极电荷(Q_g, Q_{gd})数值都有所减小, 降低了同步 DC/DC 转换器中的损耗。过去, 降低 $R_{DS(ON)}$ 通常会以更高的栅极电荷做为折中。但 TrenchFET IV 采用一种新的高密度设计, 同时实现了优化的栅极电荷水平和更低的 $R_{DS(ON)}$ 。表 1 比较了 TrenchFET IV 产品 SiRA00DP 和采用以前最先进技术的 SiR812DP TrenchFET Gen III 功率 MOSFET。新器件的 $R_{DS(ON)}$ 和 Q_g 分别低 30% 和 39%。

| 参数 | SiRA00DP | SiR812DP | 提高 % |
|---|--------------|---------------|------|
| 技术 | TrenchFET IV | TrenchFET III | |
| V_{DS} (V) | 30 | 30 | |
| $R_{DS(ON)}$ Max @ $V_{GS} = 10$ V (m Ω) | 1 | 1.45 | 31% |
| $R_{DS(ON)}$ Max @ $V_{GS} = 4.5$ V (m Ω) | 1.35 | 1.65 | 18% |
| Q_g @ $V_{GS} = 4.5$ V (nC) | 66 | 109 | 39% |
| Q_{gd} (nC) | 8.6 | 43.3 | 80% |

表 1, TrenchFET IV 降低了优值系数

改善导通电阻与栅极电荷乘积 (优值系数, FOM), 不仅能够提高总体的系统效率, 还能够使 DC/DC 转换器实现更高的功率密度和更高的开关频率。为验证从 TrenchFET III 到 TrenchFET IV 在效率上的提高, 我们测试了两个 TrenchFET IV, 分别是 SiRA14DP 和 SiRA04DP, 使用 19V 的输入电压以实现 1V 的输出。

| 型号 | 封装 | V_{DS} (V) | V_{GS} (V) | $R_{DS(ON)}$ Max (m Ω) at $V_{GS} =$ | | Q_g @ $V_{GS} =$ 4.5 V (nC) | Q_{gs} (nC) | Q_{gd} (nC) |
|----------|----------------|--------------|--------------|---|-------|--|------------------|------------------|
| | | | | 10 V | 4.5 V | | | |
| SiRA04DP | PowerPAK® SO-8 | 30 | + 20 / - 16 | 2.2 | 3.1 | 22.5 | 8.6 | 4.0 |
| SiR818DP | PowerPAK® SO-8 | 30 | ± 20 | 2.8 | 3.3 | 30.5 | 8.3 | 9.6 |
| SiRA14DP | PowerPAK® SO-8 | 30 | + 20 / - 16 | 5.3 | 8.5 | 8.7 | 3.3 | 1.5 |
| SiR330DP | PowerPAK® SO-8 | 30 | ± 20 | 5.6 | 7.5 | 11.2 | 3.8 | 3.6 |

表 2, 产品规格比较

图 1 演示了在同步降压转换器中使用 TrenchFET IV 做为“控制 FET”的情况, TrenchFET IV 的效率比 TrenchFET III 高 0.5%, 电流最高达 27A。

图 2 显示了在同步降压转换器中将 TrenchFET IV 用作“同步 FET”对效率的提高情况。改用 TrenchFET IV, 能够在两个关键的地方获得改善: 效率提高 1.5% 以上, 每个 MOSFET 处理的输出电流更大。更高的输出电流处理能力使设计者在能够减小处理给定电流水平所需的 MOSFET 的数量和尺寸。

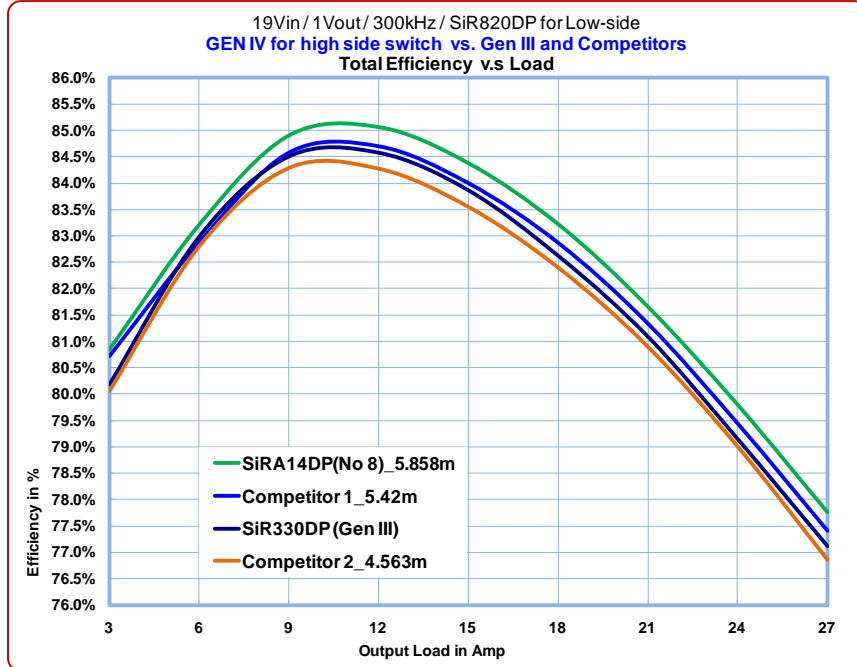


图 1: TrenchFET IV、TrenchFET III 和竞争产品用作同步降压转换器中的“控制 FET”

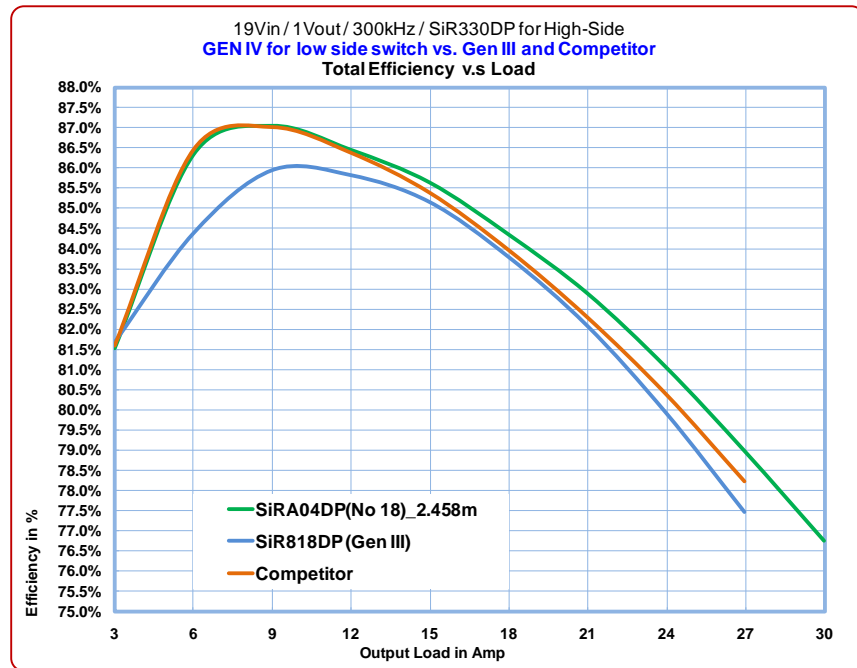


图 2: TrenchFET IV、TrenchFET III 和竞争产品用作同步降压中的“同步 FET”

图 3 显示，TrenchFET IV 产品的封装比 TrenchFET III 小 66%，仍可以实现更高的效率。SiSA04DN 是采用 PowerPAK® 1212-8 封装的 TrenchFET IV 器件，占位面积 9mm²，SiR818DP 是采用 30mm² PowerPAK® SO-8 封装的 TrenchFET III 器件。TrenchFET IV 比 TrenchFET III 产品的功率损失减少了最多 17%。

对损耗的改善情况显示在图 4 中，尤其是在 15A 的峰值电流下的损耗降低得非常明显。

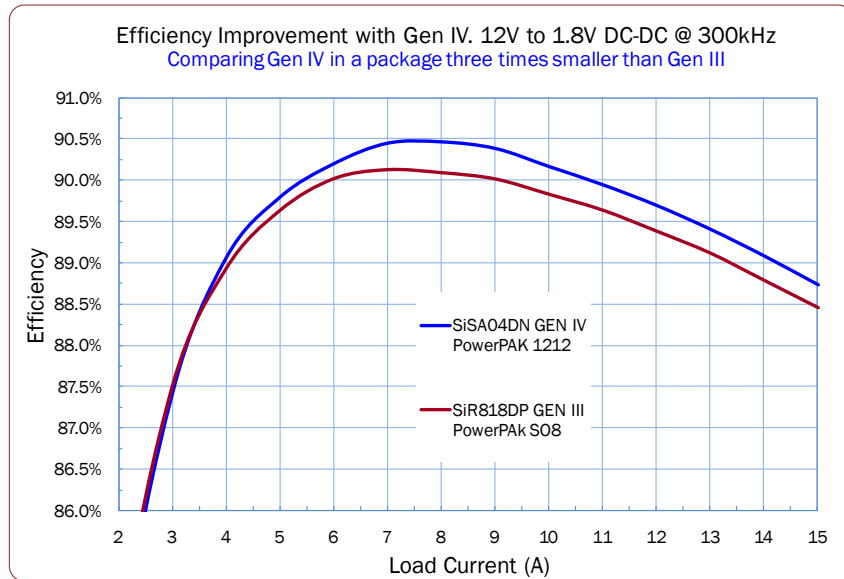


图 3: 3x3 mm² 封装的 TrenchFET IV 与 6x5 mm² 封装的 TrenchFET III

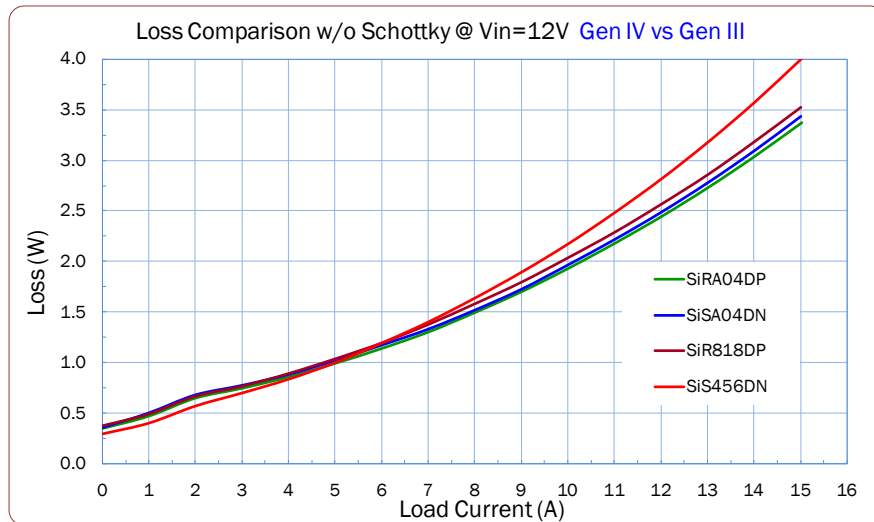


图 4: TrenchFET IV 与 TrenchFET III 的功率损耗



结论:

TrenchFET IV 产品用在同步降压转换器中，能够提高整体的系统效率和功率密度。这些产品的更高性能还能够实现更小的设计尺寸，并且有可能使用更少的元器件。总之，这些产品的优点是能够实现更绿色、更高效和小尺寸的电源设计。

有用的链接:

新闻稿: <http://www.vishay.com/company/press/releases/2012/120507mosfets/>

选择产品系列: <http://www.vishay.com/mosfets/trenchfet-gen-iv/>

Vishay Siliconix

2201 Laurelwood Road Santa Clara, CA 95054 USA

www.vishay.com

ONE OF THE WORLD'S LARGEST MANUFACTURERS OF DISCRETE SEMICONDUCTORS AND PASSIVE COMPONENTS