



采用 5 引脚 TSOT-23 封装的 100V 微功率 No-Opto 隔离反激式转换器

凌力尔特公司

Min Chen

非同步反激式拓扑广泛地应用于隔离式电源，从 1W 以下到几十瓦的功率级均在其列。凌力尔特无需光耦合器的隔离反激式转换器系列通过运用专有的主端检测（其无需借助光耦合器或变压器第三绕组来实现输出调节），极大地简化了隔离型电源设计。新推出的 LT8300 是该系列中的首款低功率器件，其显著地改善了轻负载效率，并把无负载输入待机电流减小至大约 200 μ A。

LT8300 可在 6V 至 100V 的输入电压范围内运作，并提供高达 2W 的隔离输出功率。150V 集成型 DMOS 电源开关免除了在大多数应用中增设一个减振器的需要。通过直接从主端反激式波形对隔离输出电压进行采样，LT8300 无需借助光耦合器或变压器第三绕组来实现稳压。输出电压利用单个外部电阻器设定。

内部环路补偿和软起动功能进一步减少外部组件数目。由于在重负载时执行边界模式操作，因而允许使用小的磁性元件并可实现卓越的负载调节性能。低纹波突发模式 (Burst Mode[®]) 操作能在轻负载条件下保持高效率，同时最大限度地降低输出电压纹波。所有这些特性都整合在一个 5 引脚 TSOT-23 封装中 (图 1)，该封装具有符合 IPC-2221 标准要求的高电压引脚间距。

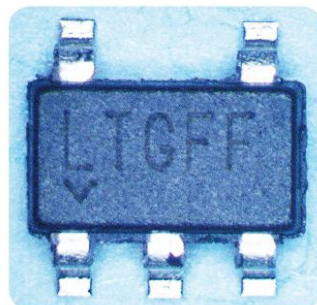


图 1: LT8300 采用 5 引脚 TSOT-23 封装 (此封装在引脚 4 和 5 之间提供了高电压引脚间距)。

性能和简单性

如图 2 所示，一款完整隔离反激式解决方案的占板面积不到 1 x 1/2 英寸。图 3 示出了 LT8300 的一种典型应用，即采用一个 36V 至 72V 输入产生一个 5V 隔离输出。该解决方案只需要 5 个外部组件 (输入电容器、输出电容器、变压器、反馈电阻器和输出二极管) 和 2 个任选的欠压闭锁电阻器。



图 2: 在标准演示电路板 DC1825A 中，LT8300 隔离反激式转换器解决方案的尺寸小于 1 英寸 x 1/2 英寸

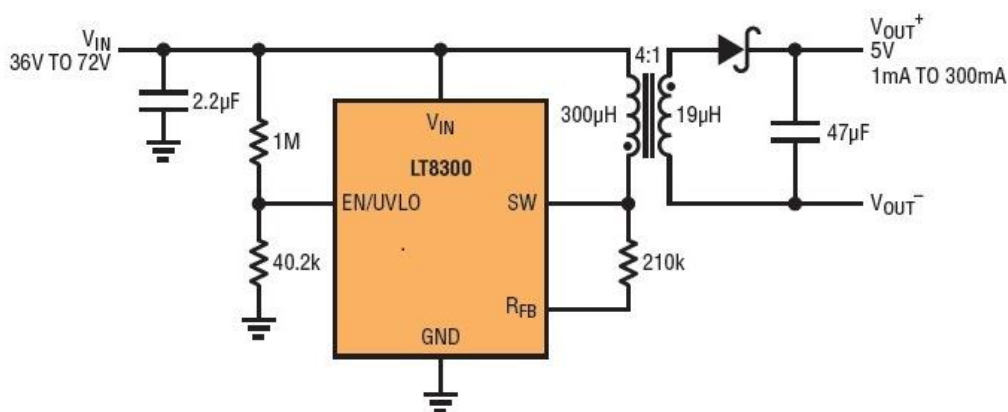


图 3: 采用一个 36V 至 72V 输入的 5V/300mA 微功率隔离反激式转换器

虽然 LT8300 简化了隔离反激式转换器设计，但它仍可提供出色的性能。图 4 示出了图 3 中 5V 应用电路的功率效率 (峰值达 85%)。图 5 给出了图 3 所示之 5V 应用电路的负载和电压调节性能 ($\pm 0.5\%$)。图 6 和图 7 则分别示出了其 50mA 至 250mA 负载阶跃瞬变和 1mA 阻性负载启动波形。

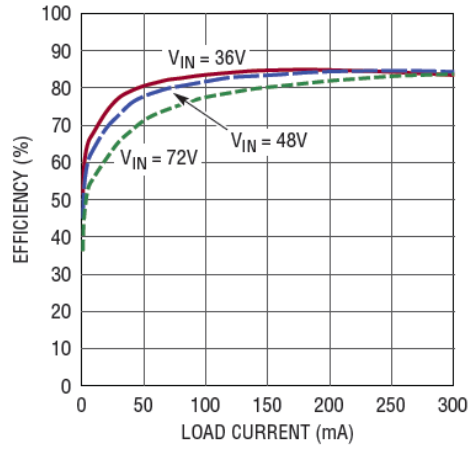


图 4: 图 3 所示 5V 应用电路的功率效率

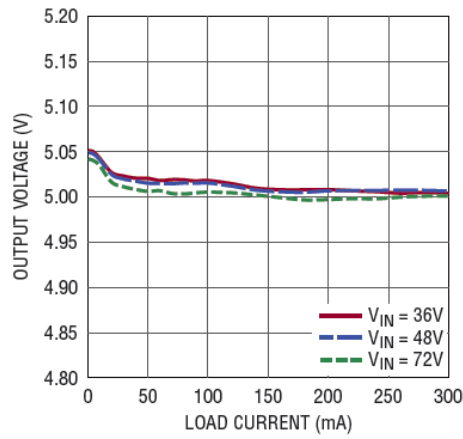


图 5: 图 3 所示 5V 应用电路的输出负载和电压调节性能

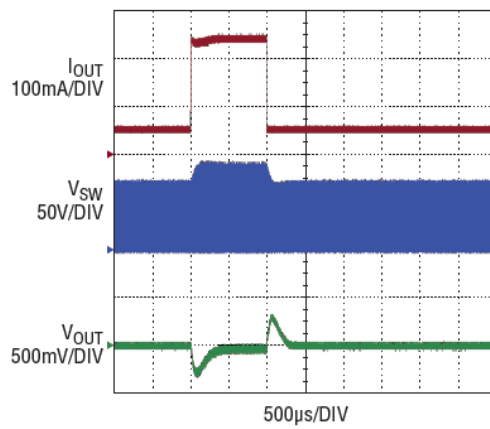


图 6: 图 3 所示 5V 应用电路的 50mA 至 250mA 负载阶跃瞬变波形

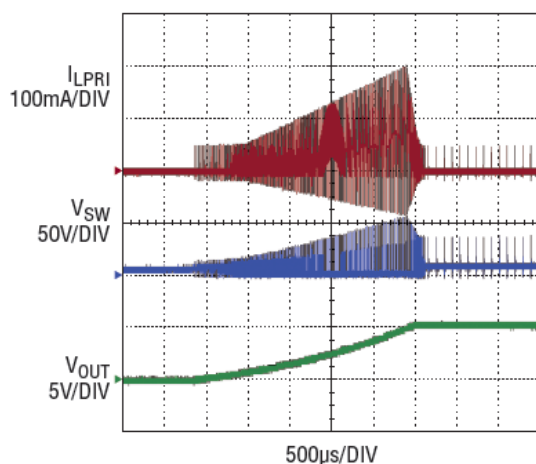


图 7：图 3 所示 5V 应用电路的 1mA 阻性负载启动波形

后置稳压器消除了输出温度偏差

典型 LT8300 应用的输出电压可表达为：

$$V_{OUT} = 100\mu A \cdot \left(\frac{R_{FB}}{N_{PS}} \right) - V_F$$

V_{OUT} 计算公式的第一项与温度无关，但输出二极管正向电压 V_F 具有一个很大的负温度系数 ($-1\text{mV}/^\circ\text{C}$ 至 $-2\text{mV}/^\circ\text{C}$)。在整个温度范围内，这样一个负温度系数将在输出端上产生大约 200mV 至 300mV 的电压变化。

对于相对较高的电压输出 (比方说 12V 和 24V)，输出二极管温度系数对输出电压调节的影响可以忽略不计。但是就较低的电压输出 (例如 3.3V 和 5V) 而言，输出二极管温度系数对于输出电压调节的影响幅度将增加 2% 至 5%。

对于那些要求在整个温度范围内实现严格输出电压调节的设计，可增设一个微功率低压差线性稳压器以对 LT8300 输出进行后置稳压。应将 LT8300 设置在略高于“调节电压 + LDO 压差电压”。

图 8 示出了将 LT8300 与一个 LT3009-3.3 后置稳压器相组合，以采用 18V 至 32V 输入产生一个 3.3V/20mA 隔离输出的情形。如图 9 所示，无负载输入待机电流小于 250µA，这与 DEF-STAN61-5 标准的要求是相符的。

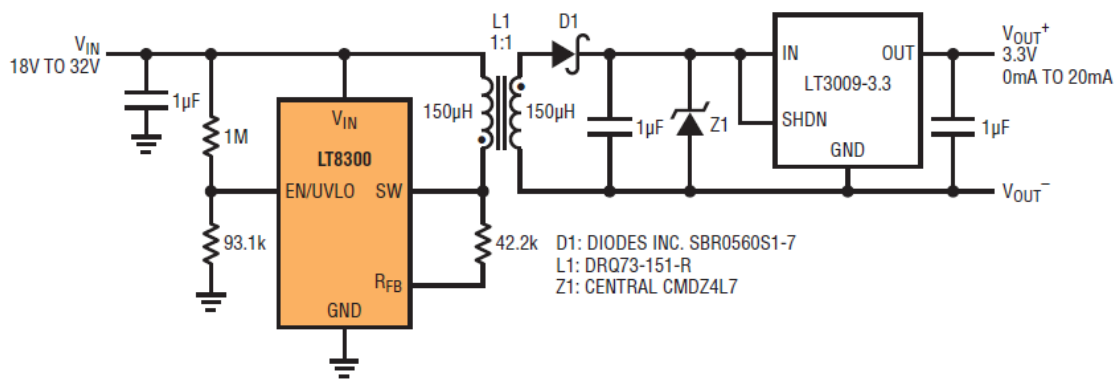


图 8: 采用一个 18V 至 32V 输入转换至 3.3V/20mA 输出的微功率隔离式转换器符合 DEF-STAN61-5 标准

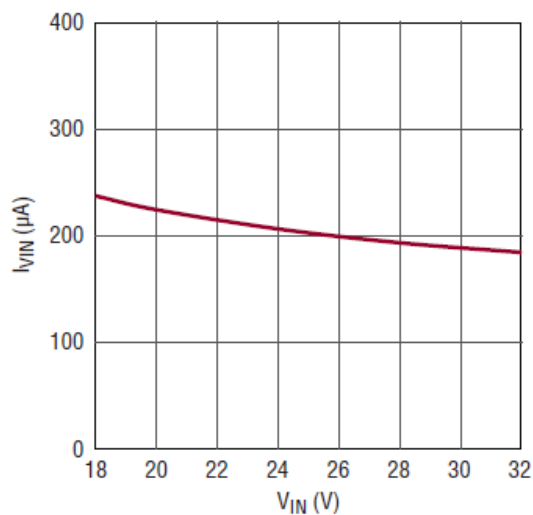


图 9: 在图 8 所示 3.3V 应用电路的无负载输入待机电流

各种不同的输入参考电源

除了隔离式电源之外，LT8300 还可在各种不同的非隔离式应用中使用。常用于特殊栅极驱动器的输入参考正电源和负电源就是两个有趣的应用。图 10 示出了一款简单的 V_{IN} 至 $(V_{IN} + 10V)$ 微功率转换器，而图 11 则示出了简单的 V_{IN} 至 $(V_{IN} - 10V)$ 微功率转换器。在这两款转换器中，都采用了 LT8300 的独特反馈检测方案以轻松产生一个跟踪 V_{IN} 的输出电压。

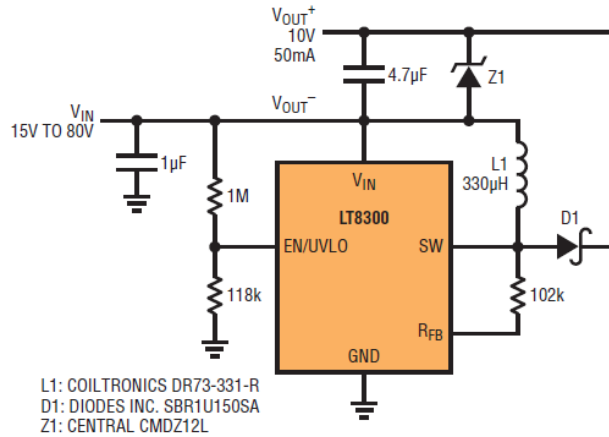


图 10: V_{IN} 至 $(V_{IN} + 10V)$ 微功率转换器

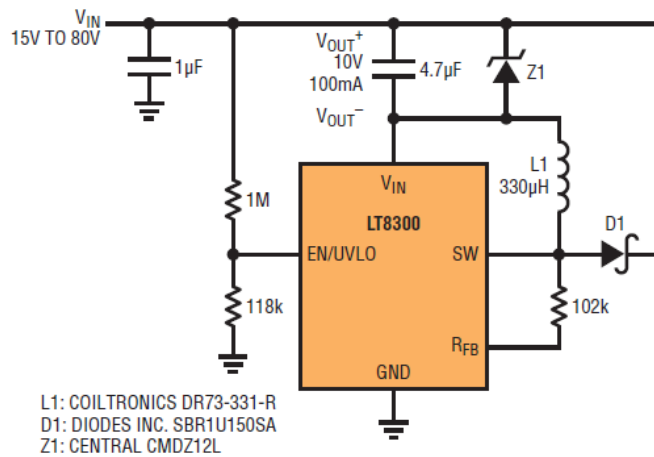


图 11: V_{IN} 至 $(V_{IN} - 10V)$ 微功率转换器

结论

相比于传统方案，LT8300 极大地简化了隔离反激式转换器的设计，改善了轻负载效率并减小了无负载输入待机电流。该器件具有高集成度并运用了边界模式和低纹波突发模式，从而可造就一款适合隔离式电源以及各种特殊非隔离式电源的使用简单、组件数量少和高效率的解决方案。