



电源设计小贴士 42: 可替代集成 MOSFET 的分立器件

作者: Robert Kollman, 德州仪器 (TI)

关键词: 电源、双极、驱动器、电源设计小贴士、电源管理、模拟、半导体、Robert Kollman、德州仪器、TI

在电源设计中, 工程师通常会面临控制 IC 驱动电流不足的问题, 或者面临由于栅极驱动损耗导致控制 IC 功耗过大的问题。为缓解这一问题, 工程师通常会采用外部驱动器。半导体厂商 (包括 TI 在内) 拥有现成的 MOSFET 集成电路驱动器解决方案, 但这通常不是成本最低的解决方案。通常会选择价值几美分的分立器件。

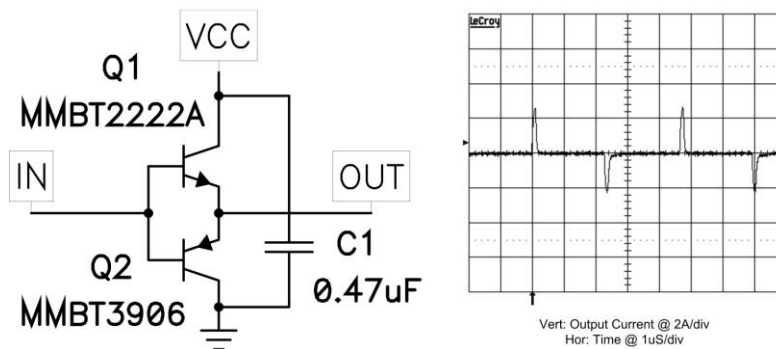


图 1 简单的缓冲器可驱动 2 Amps 以上的电流。

图 1 中的示意图显示了一个 NPN/PNP 发射跟随器对, 其可用于缓冲控制 IC 的输出。这可能会增加控制器的驱动能力并将驱动损耗转移至外部组件。许多人都认为该特殊电路无法提供足够的驱动电流。

如图 2 h_{fe} 曲线所示, 通常厂商都不会为这些低电流器件提供高于 0.5A 的电流。但是, 该电路可提供大大高于 0.5A 的电流驱动, 如图 1 中的波形所示。就该波形而言, 缓冲器由一个 50 Ω 源驱动, 负载为一个与 1 Ω 电阻串联的 0.01 μ F 电容。该线迹显示了 1 Ω 电阻两端的电压, 因此每段接线柱上的电流为 2A。该数字还显示 MMBT2222A 可以提供大约 3A 的电流, MMBT3906 吸收 2A 的电流。

事实上, 晶体管将与其组件进行配对 (MMBT3904 用于 3906, MMBT2907 用于 2222)。这两个不同的配对仅用于比较。这些器件还具有更高的电流和更高的 h_{fe} ,

如 FMMT618/718 对，其在 6 A 电流时具有 100 的 h_{fe} （请参见图 2）。与集成驱动器不同，分立器件是更低成本的解决方案，且有更高的散热和电流性能。

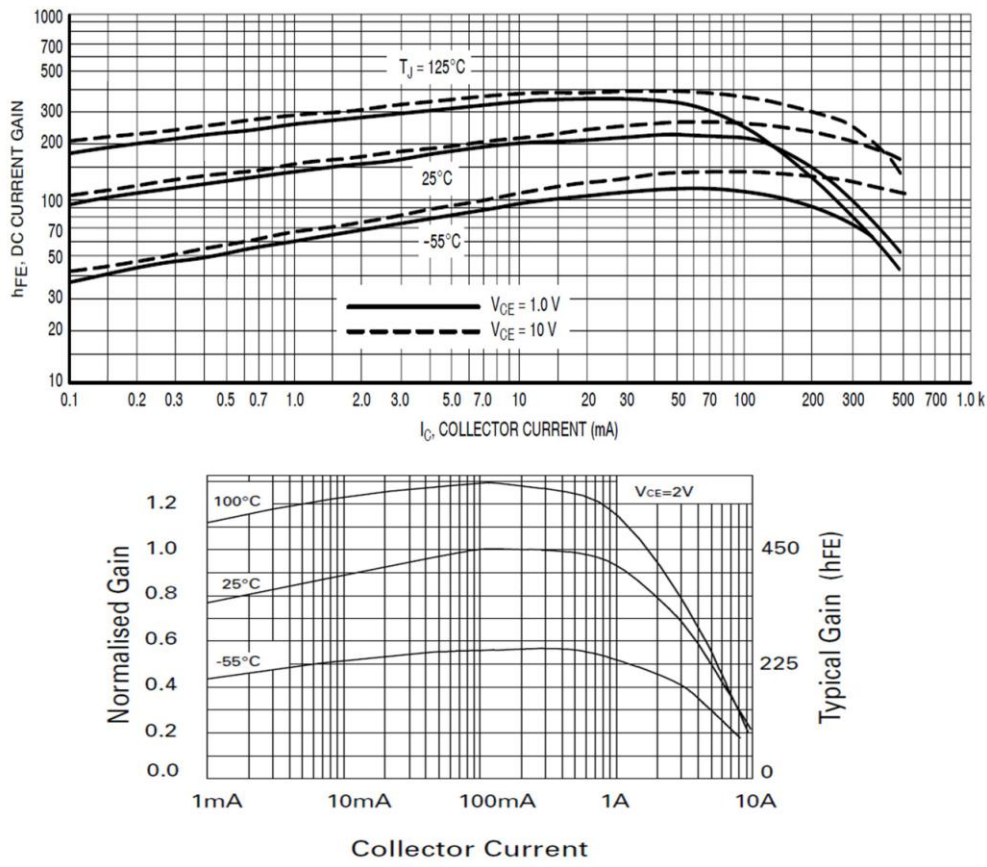


图 2 诸如 FMMT618 的更高电流驱动器可增强驱动能力（最高：MMBT3904 / 最低：FMMT618）。

图 3 显示了一款可使您跨越隔离边界的简单缓冲器变量情况。一个信号电平变压器由一个对称双极驱动信号来驱动。变压器次级绕组用于生成缓冲器电力并为缓冲器提供输入信号。二极管 D1 和 D2 对来自变压器的电压进行调整，而晶体管 Q1 和 Q2 则用于缓冲变压器输出阻抗以提供大电流脉冲，从而对连接输出端的 FET 进行充电和放电。该电路效率极高且具有 50% 的占空比输入（请参见图 3 中较低的驱动信号），因为其将驱动 FET 栅极为负并可提供快速开关，从而最小化开关损耗。这非常适用于相移全桥接转换器。

如果您打算使用一个小于 50% 的上方驱动波形（请参见图 3），那么就要使用缓冲变压器。这样做有助于避免由于转换振铃引起的任意开启 EFT。一次低电平到零的转换可能会引起漏电感和次级电容，从而引发振铃并在变压器外部产生一个正电压。

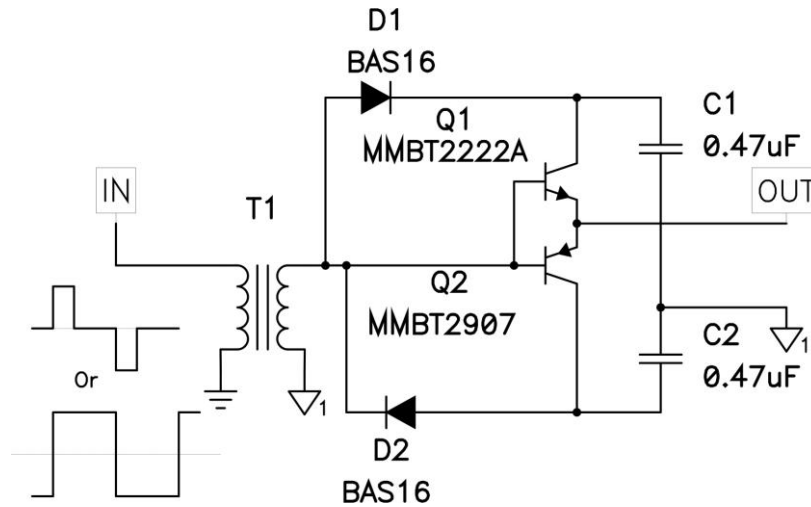


图 3 利用几个部件您就可以构建一款独立驱动器

总之，分立器件可以帮助您节约成本。价值大约 0.04 美元的分立器件可以将驱动器 IC 成本降低 10 倍。分立驱动器可提供超过 2A 的电流并且可以使您从控制 IC 中获得电力。此外，该器件还可去除控制 IC 中的高开关电流，从而提高稳压和噪声性能。

下次我们将继续讨论简单的 FET 栅极驱动电路及同步整流器电路，敬请期待。

如欲了解有关本解决方案及其他电源解决方案的更多详情，敬请访问：
www.ti.com.cn/power。