

單端、推挽、橋式拓撲結構變壓器對比

STM32嵌入式開發 2022-02-15 18:00

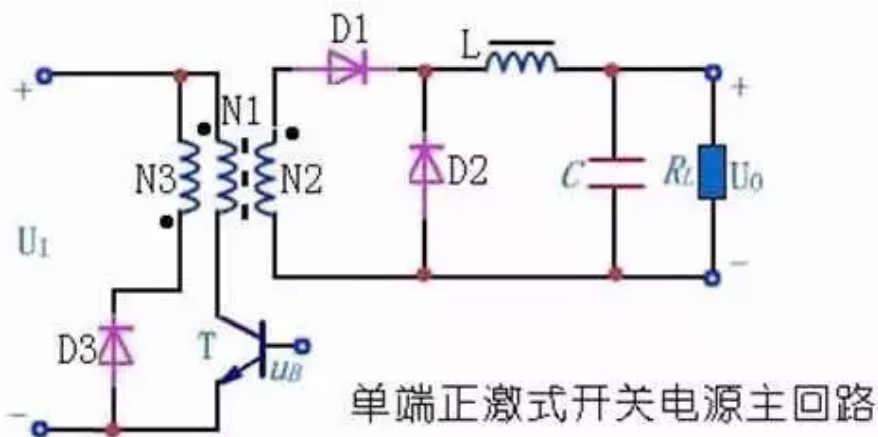
收錄於話題

#變壓器 3 #電路 83

單端正激式

單端：通過一隻開關器件單向驅動脈衝變壓器。

正激：脈衝變壓器的原/付邊相位關係，確保在開關管導通，驅動脈衝變壓器原邊時，變壓器付邊同時對負載供電。



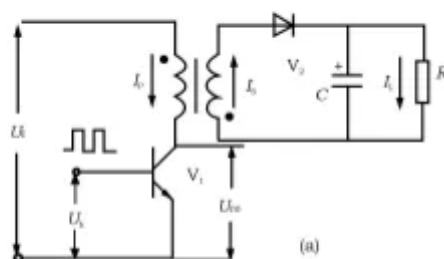
該電路的最大問題是：開關管T交替工作於通/斷兩種狀態，當開關管關斷時，脈衝變壓器處於“空載”狀態，其中儲存的磁能將被積累到下一個週期，直至電感器飽和，使開關器件燒毀。圖中的D3與N3構成的磁通復位電路，提供了洩放多餘磁能的渠道。

單端反激式

反激式電路與正激式電路相反，脈衝變壓器的原/付邊相位關係，確保當開關管導通，驅動脈衝變壓器原邊時，變壓器付邊不對負載供電，即原/付邊交錯通斷。

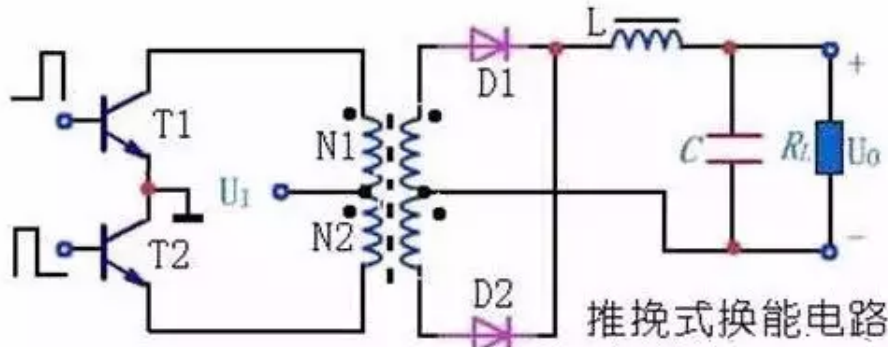
脈衝變壓器磁能被積累的問題容易解決，但是，由於變壓器存在漏感，將在原邊形成電壓尖峰，可能擊穿開關器件，需要設置電壓箝位電路予以保護D3、N3構成的迴路。

從電路原理圖上看，反激式與正激式很相像，表面上只是變壓器同名端的區別，但電路的工作方式不同，D3、N3的作用也不同。



推挽（變壓器中心抽頭）式

這種電路結構的特點是：對稱性結構，脈衝變壓器原邊是兩個對稱線圈，兩隻開關管接成對稱關係，輪流通斷，工作過程類似於線性放大電路中的乙類推挽功率放大器。

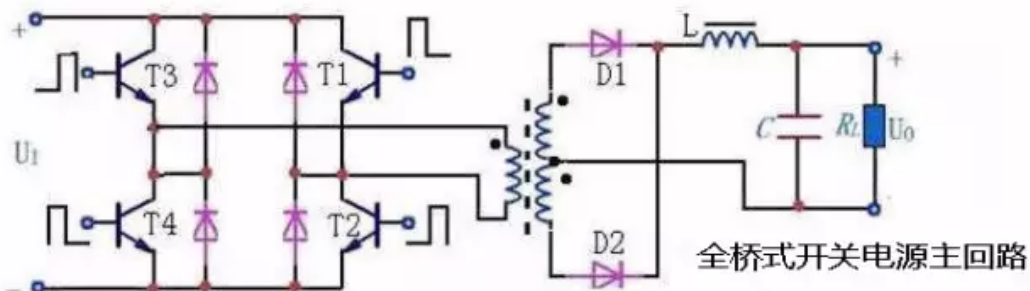


主要優點： 高頻變壓器磁芯利用率高（與單端電路相比）、電源電壓利用率高（與後面要敘述的半橋電路相比）、輸出功率大、兩管基極均為低電平，驅動電路簡單。

主要缺點： 變壓器繞組利用率低、對開關管的耐壓要求比較高（至少是電源電壓的兩倍）。

全橋式

這種電路結構的特點是：由四隻相同的開關管接成電橋結構驅動脈衝變壓器原邊。



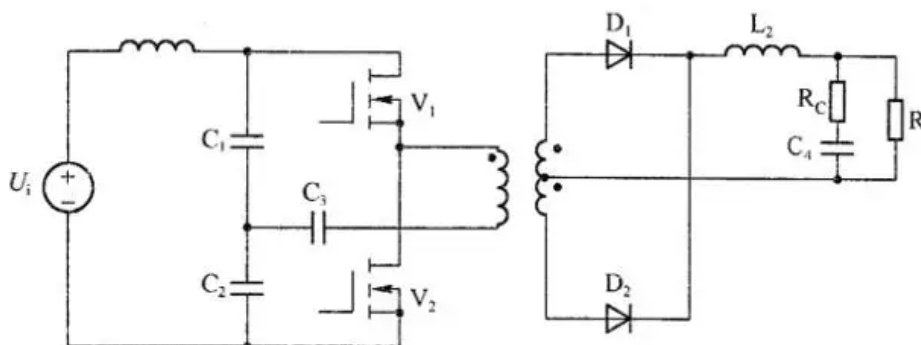
圖中T1、T4為一對，由同一組信號驅動，同時導通/關端；T2、T3為另一對，由另一組信號驅動，同時導通/關端。兩對開關管輪流通/斷，在變壓器原邊線圈中形成正/負交變的脈衝電流。

主要優點： 與推挽結構相比，原邊繞組減少了一半，開關管耐壓降低一半。

主要缺點： 使用的開關管數量多，且要求參數一致性好，驅動電路複雜，實現同步比較困難。這種電路結構通常使用在1KW以上超大功率開關電源電路中。

半橋式

電路的結構類似於全橋式，只是把其中的兩隻開關管（T3、T4）換成了兩隻等值大電容C1、C2。



主要優點：

- 具有一定的抗不平衡能力，對電路對稱性要求不很嚴格
- 適應的功率範圍較大，從幾十瓦到千瓦都可以
- 開關管耐壓要求較低
- 電路成本比全橋電路低

這種電路常常被用於各種非穩壓輸出的DC變換器，如電子熒光燈驅動電路中。

相關推薦

開關電源設計之MOS管驅動電路

隔離電源和非隔離電源入門必看

MOS管驅動電路設計細節

提高硬件設計能力的學習路線



ARM與嵌入式

STM32、嵌入式、單片機、PCB、硬件電路、C語言
9篇原創內容

公眾號

喜歡此內容的人還喜歡

認識傳輸線的三個特性，特性阻抗、反射、阻抗匹配

STM32嵌入式開發

如何用二極管實現不同電壓的輸出？

STM32嵌入式開發

關於PCB的有趣知識

STM32嵌入式開發