

应用集成芯片 UC3845 构成高频开关电源

林蔚天 焦 斌

(上海电机技术高等专科学校 上海 200240)

摘 要

叙述单端反激式原理、电流控制型电路优点、UC3845 芯片特点,提出了一个实用的高频开关电源。

关键词 开关电源 单端反激式 电流控制型

中图分类号 TN 710.2

文献标识码 A

近年来,电子电源技术不断向高频化、线路简单化和控制电路集成化方向发展。80年代兴起的高频开关电源是电源技术领域的新课题。特别是 MOS 功率场效应晶体管及双极型晶体管的出现,使得电源的开关频率提高到 100~700 kHz。本文中提出的采用 UC3845 的开关电源,频率可达 200 kHz,效率大为提高,而体积和重量大为减少。

1 单端反激式变换器

单端晶体管直流变换器具有线路简单的特点,它只用一只晶体管、一个变压器以及电容、二极管组成。单端反激式变换器电路如图 1 所示。当 VT_1 基极输入一脉冲信号驱动而导通时,输入电压 V_i 便加到变压器 FT 的初级绕组 N_1 上,由于变压器对应端的极性,次级绕组 N_2 为下正上负,二极管 VD_1 截止,次级绕组 N_2 中没有电流流过。当 VT_1 截止时, N_2 绕组电压极性变为上正下负,二极管 VD_1 导通,此时 VT_1 导通期间储存在变压器中的能量便能过二极管 VD_1 向负载释放。在工作过程中变压器起了储能用的电感作用。

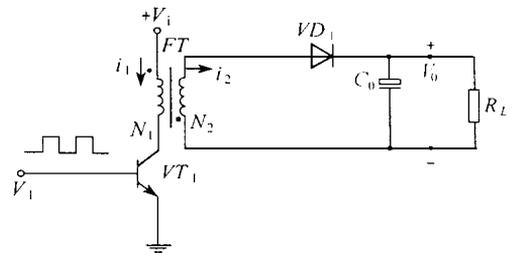


图 1 单端反激式变换器电路

2 电流控制型原理

早期开关电源的控制电路多采用电压控制方式,如 SG3525, TL494 等。电压控制型电路工作原理如图 2 所示,同相端接给定 V_g ,反相端反馈电压 V_f ,放大器输出误差电压 V_e 。 V_e 与锯齿波信号进行比较,经 PWM 比较器输出脉冲驱动信号去驱动晶体管。在输入电压和负

载发生变化时,由输出电压采样,控制过程中主电路的电流未参与调节,但因电感的影响,电流滞后于电压的变化,从而输出响应速度变慢。

UC3845 是电流控制集成芯片,其工作原理见图 3。它是在电压控制型电路的基础上增加了一个电流反馈环节,当采样电压 V_s 与 V_e 相同时, PWM 比较器的状态翻转,锁存器置零, VT 截止。因而误差信号 V_e 实际上控制的是电感峰值电流。

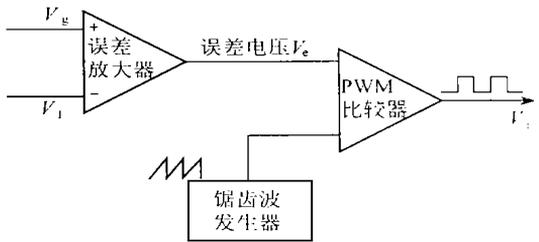


图 2 电压控制型原理

3 电流控制型的优点

电流控制型较之电压控制型的优点主要有如下几点:

1) 对输入电压的响应快。当输入电压发生变化时,控制电路无需经过误差放大器即能进行调节,因而电路线性调节好。误差放大器即能进行调节,因而电路线性调节好。误差放大器被设计成专用来进行负载变化的调节。

2) 对负载变化响应快,回路稳定性好。变换器中电感电流是连续的,控制峰值电流就相当于控制平均电流。在电流控制型电路中,可把电感器当作一个误差电压控制的电流源,误差放大器构成的闭环控制的响应频带比电压控制型电路要宽,因而对负载变化的响应速度快。

3) 电流控制型电路中由误差放大器构成的调节器可以简化。图 4(a) 为电压控制型电路的调节器,由于电感电路滞后因素,电感电流已达预定值,而 C_i 在调节过程中充的电压却要过一段时间才能放完;(b) 为电流控制型电路的调节器。因电流控制型电路本身具有一个电流反馈,调节器就无需 $R_i C_i$,电路得以简化。

4) 限流电路简单。只要限制误差放大器的输出电压即可达到限制峰值电流。电压控制型电路常会因输入电压的浪涌而产生很大的尖峰电流损坏晶体管。电流控制型电路则可避免这类故障的发生。

5) 对模块结构并联工作系统具有自动电流分配和均流功能。

4 电流控制型集成电路芯片及其应用

由于电流控制型比之电压控制型有着很多的优点,因此发达国家都在开发应用电流控制

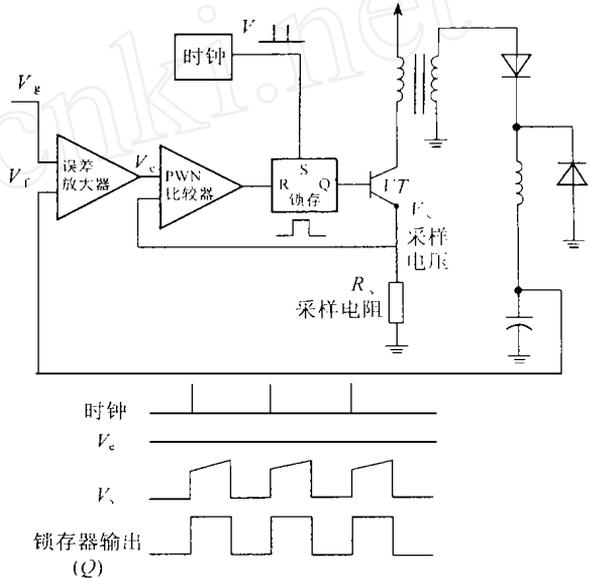


图 3 电流控制型电路原理图

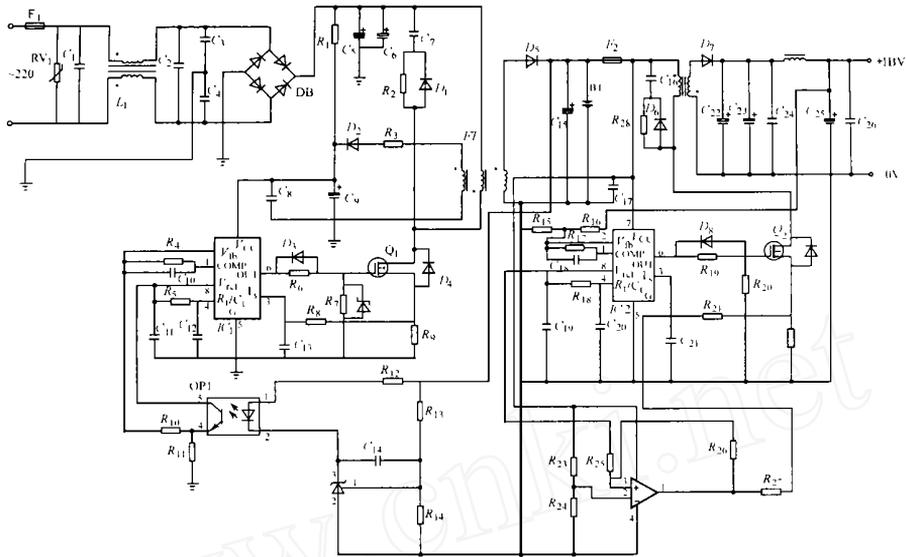


图 6 电路实例

级逆变,输出电压 48 V,作为通讯电源。IC₁ 及 IC₂ 构成了两级逆变,从而组成了一个在线式开关电源,电网供电正常时,由电网经过两级逆变输出所需的 48 V 电压,当电网断电后,第二级逆变器由蓄电池供电,输出所需的48 V电压。

参 考 文 献

- [1] 赵效敏,开关电源的设计与应用.上海:上海科学普及出版社,1995
- [2] George Chrysis. High-Frequency Switching Power Supplies. Theory and Design. U S A:Mcgraw - Hill Book Company,1984

HIGH FREQUENCY SWITCHING POWER SUPPLY CONSISTING OF UC3845

Lin Weitian Jiao Bin

(Shanghai College of Electricity & Machinery Technology Shanghai 200240)

Abstract

This paper introduces the principle of single-ended negative excitation converter, the principle and advantages of the current control mode and the features of Chip UC3845. Finally, a practical high frequency switching power supply is introduced.

Key words Switching power supply Single-ended negative excitation Current control mode

(编辑 常 健)