

# ★★世纪期刊网-专业期刊论文原文服务网站★★

## 【关于我们】

世纪期刊网专业提供中文期刊及学术论文、会议论文的原文传递及下载服务。

## 【版权申明】

世纪期刊网提供的电子版文件版权均归属原版权所有人，世纪期刊网不承担版权问题，仅供您个人参考。

## 【联系方式】

商务及广告服务电话 013328196150 电子邮件 support@verylib.com

## 【网站地址】

世纪期刊网 <http://www.verylib.com>

## 【网上购书推荐商家】

[当当网](#) [卓越网](#) [读书人网](#)

[京东IT数码商城](#)

★★百万篇博硕本科论文-世纪论文网★★

网址 <http://www.verylib.com.cn/>

本次文章生成时间：2009-10-19 11:44:04

[文章内容从第二页开始!](#)

请将本站向您的朋友传递及介绍!



## 2.1 电路的工作原理

1) 开通过程. 在输入信号 ( $V_i$ ) 的上升沿, 在很短的  $t_1$  时间内,  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  同时闭合. 一个很大的脉冲前沿电流经直流电源  $V_s^+$ 、开关  $Q_2$  和开关  $Q_3$  注入门极, 其大小为  $I_g = V_s^+ / R$ . 与此同时, 另一个由直流电

源  $V_s^+$ 、开关  $Q_1$ 、电感  $L_1$  和开关  $Q_3$  组成的回路, 产生一个逐渐增加、且斜率不变的电流通过 GTO 门阴极, 使 GTO 迅速导通. 在  $t_1$  时间内, 电阻支路的电流保持不变, 而电感支路的电流逐渐增加.

2) 通态期.  $t_1$  以后,  $Q_2$  (P-MOS) 断开,  $Q_1$  时通

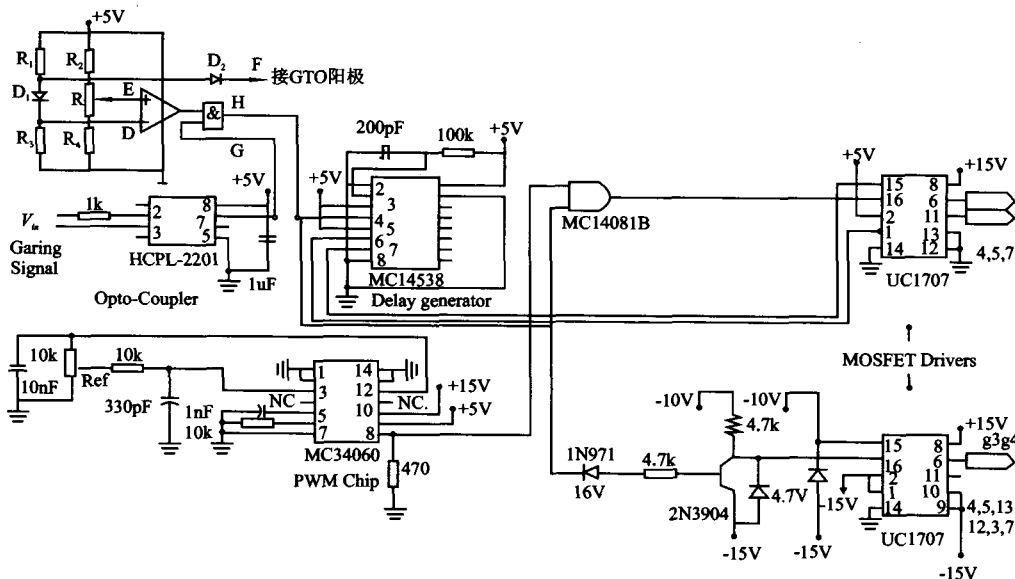


图2 MOS控制电路

时断.  $Q_1$  断开时, 电感经开关  $Q_3$ 、GTO 门阴极、续流二极管  $D_1$  保持理想的通态电流值. 在 GTO 的整个导通期间,  $Q_3$  开通.

3) 关断过程. 在输入信号 ( $V_i$ ) 的下降沿,  $Q_4$  导通,  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  断开. 电容  $C$  已充电,  $Q_4$  闭合后,  $C$  经 GTO 门阴极、 $Q_4$ 、 $L_2$  放电, 产生负门极电流脉冲; 另一恒定的负门极电流经  $V_s^-$ 、GTO 门阴极、 $Q_4$ , 使 GTO 迅速关断.

综上所述, 开始导通时, 通过开关  $Q_2$  和电阻  $R$  的一个大电流 (脉冲前沿电流) 注入到 GTO 门阴极. 在 GTO 的导通时间内, 一个由  $V_s^+$ 、开关  $Q_1$ 、电感  $L_1$  和开关  $Q_3$  组成的 PWM 调节门极电流达到通态电流值. 二极管  $D_1$  是续流二极管, 电感  $L_2$  是用来限制关断时间内电流变化率  $di/dt$  的, MOS 管  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 、 $Q_4$  漏源间接的二极管是保护元件, 栅源间接的稳压管是作为双向限幅保护的 (15.7 V), 100  $\Omega$  电阻是用于限流的.

门极触发电路的输入波形和 MOS 开关控制的波形如图 3 所示, 门极电流的理论波形如图 4 所示.

## 2.2 电路的特点

1) 采用了一种由 MOS 器件组成的驱动电路, 它的开关速度极快, 能产生理想的门极电流波形.

2) 可以大大地减小开通和关断时电流的上升时

间, 降低开关损耗和通态功率损耗; 由于在通态时间内被一个 PWM 电流调节器 (由  $V_s^+$ 、 $Q_1$ 、 $L_1$ 、 $Q_3$  组成) 保持电流不变, 这将进一步减小通态损耗.

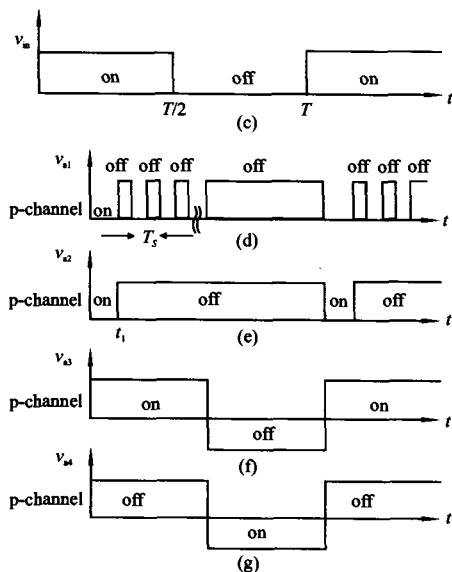


图3 (c) 门极触发电路的输入波形  
(d)(e)(f)(g) 为 MOS 开关控制波形

## 3 GTO 门极驱动电路的计算机仿真

用 Pspice orcad 软件对图 1 的门极驱动电路进行

了仿真.图5是GTO的门极电流波形;图6是GTO的阳极电流和阳极电压波形.

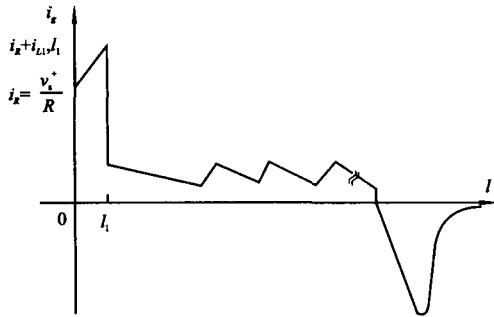


图4 门极电流的理论波形

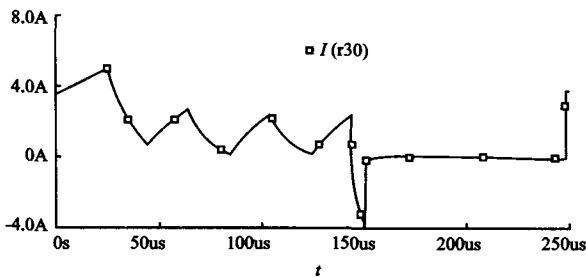


图5 门极电流的仿真波形

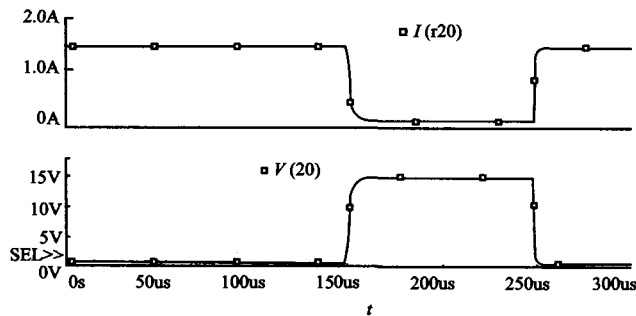


图6 GTO 阳极电流、阳极电压的仿真波形

## 4 结 论

从仿真得到的波形结果来看,与理论分析的结果基本吻合.仿真结果证实了前面提出的门极驱动电路所具有的优良性能.

### 参考文献

- [1] 费 凌. 电力半导体功率器件驱动电路设计[J]. 四川工业学院学报, 1998, 17(3): 42-46.
- [2] 梁克宇. 大功率 GTO 使用的两个关键技术[J]. 机车电传动, 1997(1): 56-58.
- [3] 英锐男. GTO 新型驱动电路研制[J]. 江苏工学院学报, 1994, 15(2): 9-15.
- [4] 马 莉. 用 PSPICE 仿真 GTO 的瞬态特性[J]. 电力电子技术, 1996(4): 90-94.
- [5] 张纯江. 用 PSPICE 多瞬态分析法建立 GTO 仿真模型[J]. 电力电子技术, 1999(2): 65-67.

## Optimization design and simulation analysis on high power GTO driver circuit

LI Shuang-me<sup>1</sup>, WANG Wei-min<sup>1</sup>, WANG Wei<sup>2</sup>

(1. Department of Preparatory Courses, Shenyang Institute of Engineering, Shenyang 110136, China;

2. Xinmin Branch College, Teachers College, Shenyang University, Xinmin 110300, China)

**Abstract:** Puts forwards a driver circuit which suits for high power GTO, have self-protection device, states the design idea, main foundation and work principle of this circuit, simulates the circuit with Pspice, simulation results validate the good performance of this circuit.

**Key words:** Gate-Turn-Off; driver circuit; Pspice simulation