课程设计任务书

学生姓名：_____ 专业班级：_____

指导教师：_____ 工作单位：自动化学院_____

题　目：　MOSFET 降压斩波电路设计〔纯电阻负载〕

初始条件：

1、输入直流电压：Ud=100V
2、输出功率：300W
3、开关频率 5KHz
4、占空比 10%~90%
5、输出电压脉率：小于 10%

要求完成的主要任务：〔包括课程设计工作量及其技术要求，以及说明书撰写等具体要求〕

1、依据课程设计题目，收集相关资料、设计主电路、掌握电路；
2、用 MATLAB/Simulink 对设计的电路进展仿真；
3、撰写课程设计报告——画出主电路、掌握电路原理图，说明主电路的工作原理、选择元器件参数，说明掌握电路的工作原理、绘出主电路典型波形，绘出触发信号〔驱动信号〕波形，并给出仿真波形，说明仿真过程中遇到的问题和解决问题的方法，附参考资料；
4、通过辩论。

时间安排：2023.12.24-12.29

指导教师签名：　　年　　月　　日

系主任〔或责任教师〕签名：　　年　　月　　日

摘　要

直流-直流变流电路的功能是将直流电变为另一固定电压或可调电压的直流电，包括直接直流电变流电路和间接直流电变流电路。直接直流电变流电路也称斩波电路，它的功能是将直流电变为另一固定电压或可调电压的直流电，一般是指直接将直流电变为另始终流电，这种状况下输入与输出之间不隔离。间接直流变流电路是在直流变流电路中增加了沟通环节，在沟通环节中通常承受变压器实现输入输出间的隔离，因此也称带隔离的直流-直流变流电路或直-交-直电路。

直流斩波电路的种类有很多，包括六种根本斩波电路：降压斩波电路，升压斩波电路，升降压斩波电路,Cuk 斩波电路，Sepic 斩波电路和 Zeta 斩波电路，利用不同的斩波电路的组合可以构成符合斩波电路，如电流可逆斩波电路，桥式可逆斩波电路等。利用一样构造的根本斩波电路进展组合，可构成多相多重斩波电路。

关键字：直流斩波　　降压斩波　　MOSFET　　MATLAB 仿真

-

名目

1.

1. 1

1. 2

2

2.1

2.2

3

3.1

3.2

4 电路各元件的参数设定 6

4.1 MOSFET 简介 6

4.1.1 功率 MOSFET 的构造 6

4.1.2 功率 MOSFET 的工作原理 7

4.2 各元件参数计算 7

5 系统仿真及结论 9

5.1 仿真电路及其仿真结果 9

5.2 仿真结果分析 14

--

-

--

MOSFET 降压斩波电路设计

1.设计要求与方案

1.1 设计要求

利用MOSFET设计一个降压斩波电路。输入直流电压Ud=100V，输出功率P=300W ，开关频率为5KHz，占空比10%到90%，输出电压脉率小于10%。

1.2 设计方案

电力电子器件在实际应用中，一般是由掌握电路、驱动电路、保护电路及以电力电子器件为核心的主电路组成一个系统。由信息电子电路组成的掌握电路依据系统的工作要求形成掌握信号，通过驱动电路去掌握主电路中电路电子器件的导通或者关断，来完成整个系统的功能。

依据MOSFET降压斩波电路设计任务要求设计主电路、驱动电路。其构造框图如图1所示。

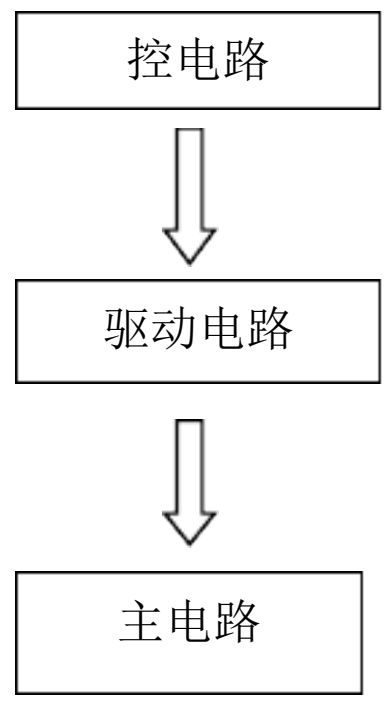

图1 电路构造图

在图1构造框图中，掌握电路用来产生MOSFET降压斩波电路的掌握信号，掌握电路产生的掌握信号传到驱动电路，驱动电路把掌握信号转换为加在MOSFET掌握端与公共端之间，可以使其开通或关断的信号。通过掌握MOSFET的开通和关断来掌握MOSFET降压斩波电路工作。掌握电路中保护电路是用来保护电路，防止电路产生过电流、过电压现象而损坏电路设备。

-

2 降压斩波电路设计方案

2.1 降压斩波电路原理图

降压斩波电路的原理图以及工作波形如图 2 所示。该电路使用一个全控型器件 V，图中为 MOSFET。为在 MOSFET 关断时给负载中电感电流供给通道，设置了续流二极管 VD。斩波电路主要用于电子电路的供电电源，也可拖动直流电动机或带蓄电池负载等。

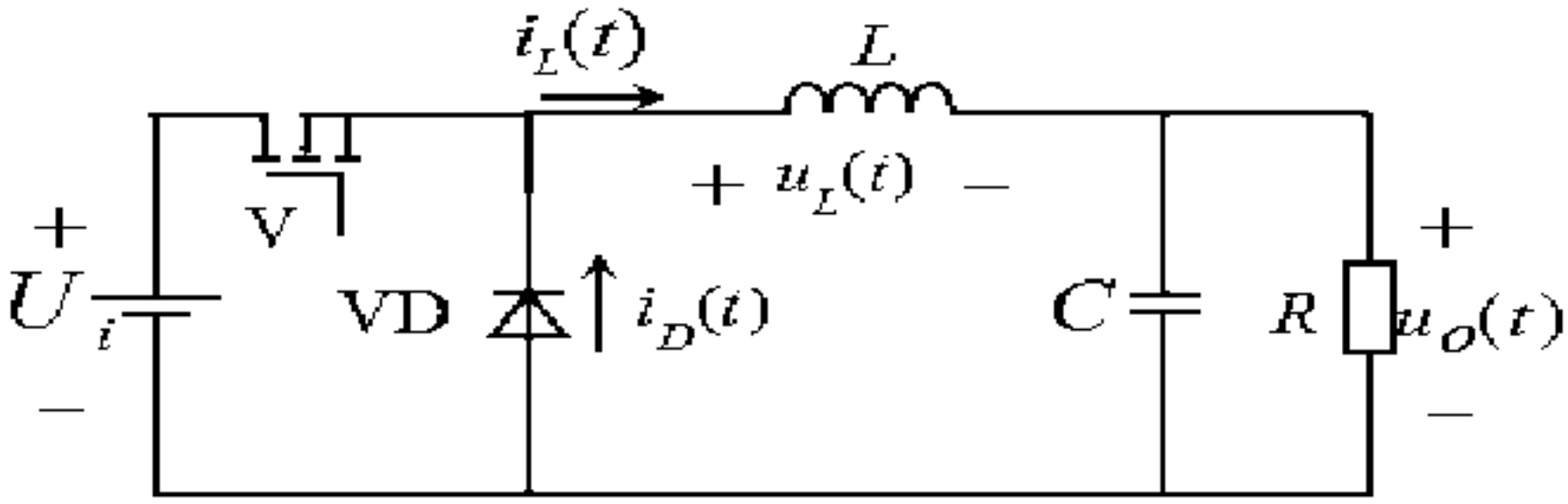

图 2 降压斩波电路原理图

2.2 降压斩波电路工作原理图

直流降压斩波电路使用一个全控型的电压驱动器件MOSFET，用掌握电路和驱动电路来掌握MOSFET 的导通或关断。当t=0 时MOSFET 管被鼓励导通电源U向负载供电，负载电压为Uo=U,负载电流io 按指数曲线上升，当t=t1时掌握MOSFET 关断负载电流经二极管VD 续流负载电压Uo 近似为零，负载电流呈指数曲线下降。为了使负载电流连续且脉动小通常使串联的电感L较大。电路工作时的波形图如图3所示。

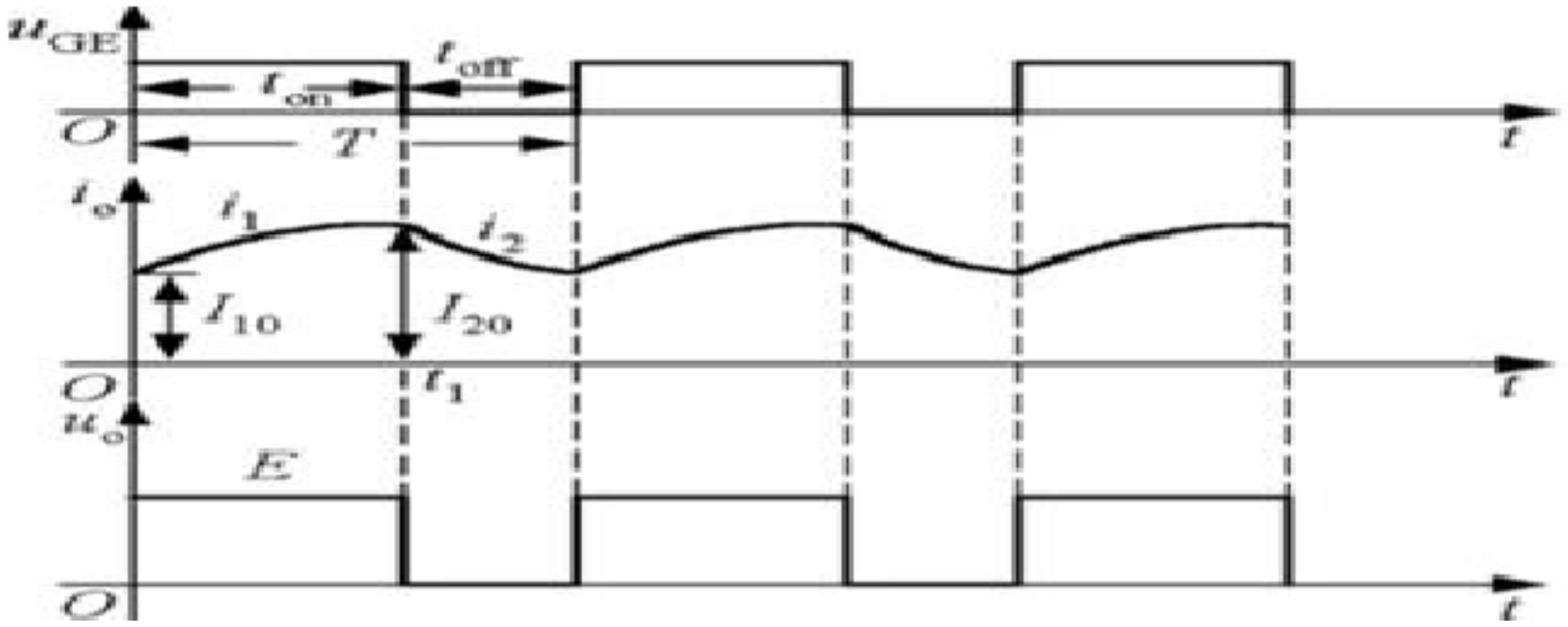

图 3 降压斩波电路的工作波形

至一个周期 T 完毕，再驱动 MOSFET 导通，重复上一周期的过程。当电力电子系统

--

工作处于稳态时，负载电流在一个周期的初值和终值相等，如图 2 所示。

负载电压平均值为

〔2.1〕

负载电流平均值为

〔2.2〕

式中，t_{on} 为 MOSFET 处于通态的时间；t_{off} 为 MOSFET 处于断态的时间；T 为开关周期；α 为导通占空比。

由式〔1.1〕可知，输出到负载的电压平均值U_o最大为 U，减小占空比α，U_o随之减小。因此将该电路称为降压斩波电路。也称 buck 变换器。

依据对输出电压平均值进展调试的方式不同，可分为三种工作方式：

1）保持开关导通时间 不变，转变开关T，称为频率调制工作方式；

2）保持开关周期T不变，调整开关导通时间 ，称为脉冲宽调制工作方式；

3）开关导通时间和开关周期 T　都可调，称为混合型。

3 MOSFET 驱动电路设计

3.1 驱动电路方案选择

该驱动局部是连接掌握局部和主电路的桥梁，该局部主要完成以下几个功能：(1)供给适当的正向和反向输出电压，使电力MOSFE 管牢靠的开通和关断；(2)供给足够大的瞬态功率或瞬时电流，使MOSFET能快速建立栅控电场而导通；(3)尽可能小的输入输出延迟时间，以提高工作效率；(4) 足够高的输入输出电气隔离性能，使信号电路与栅极驱动电路绝缘；(5)具有灵敏的过流保护力量。

而电力MOSFET 是用栅极电压来掌握漏极电流的，因此它的第一个显著特点是驱动电路简洁，需要的驱动功率小；其次个显著特点是开关速度快、工作频率高。但是电力MOSFET电流容量小，耐压低，多用于功率不超过10Kw 的电力电子装置。

在功率变换装置中,依据主电路的构造，起功率开关器件一般承受直接驱动和隔离驱动两种方式.美国IR公司生产的IR2110驱动器，兼有光耦隔离和电磁隔离的优点，是中小功率变换装置中驱动器件的首选。

依据设计要求、驱动要求及电力MOSFET 管开关特性,选择驱动芯片IR2110 来实现驱动。

芯片IR2110 管脚及内部电路图如以下图4 所示。

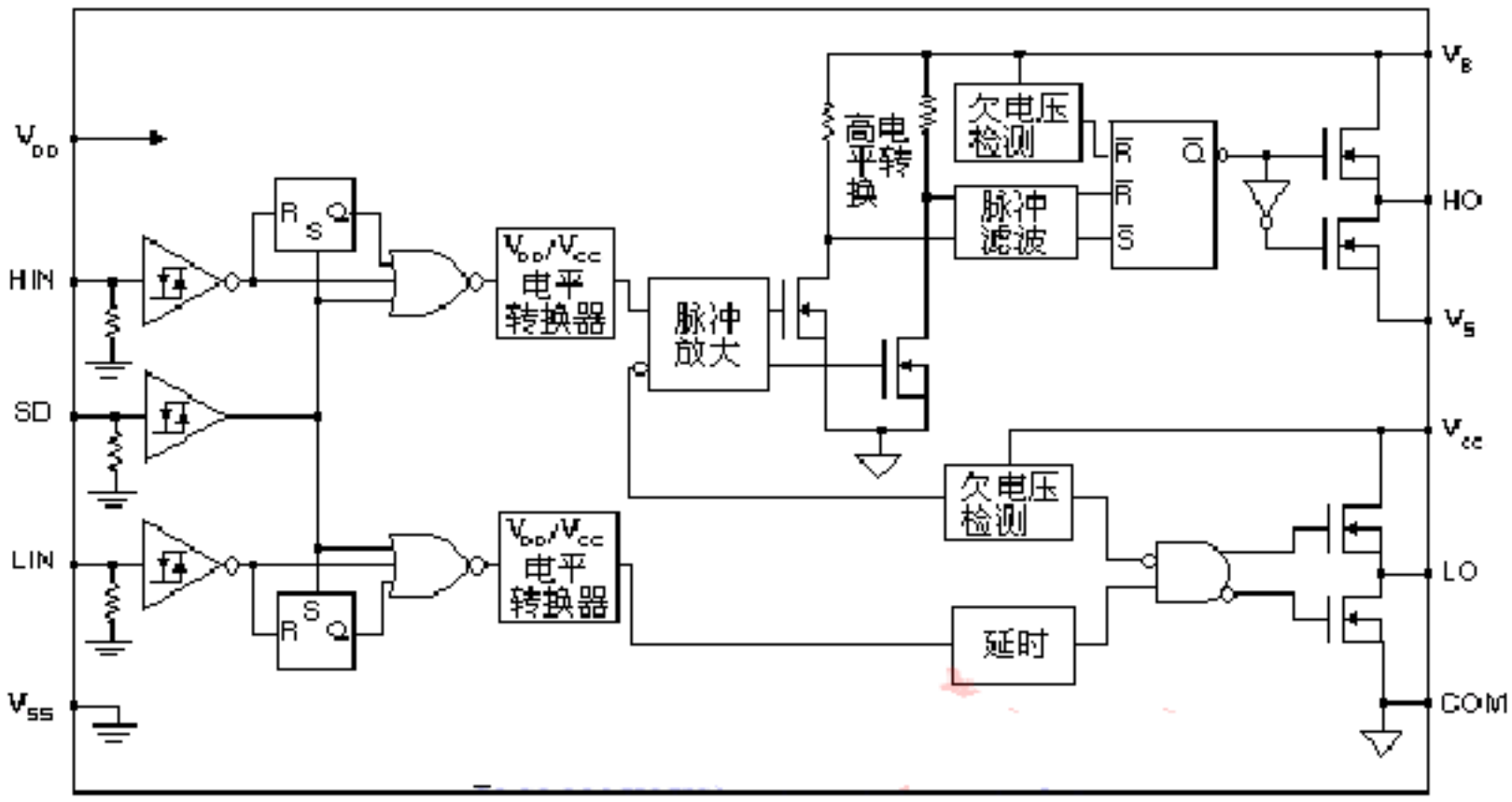

图4 IR2110 管脚及内部电路图

3.2 驱动电路原理

IR2110 内部功能由三局部组成：规律输入、电平平移及输出保护。

IR2110 驱动半桥的电路如下图，其中C1，VD1分别为自举电容和自举二极管，C2

为VCC的滤波电容。假定在S 关断期间C1已经充到足够的电压〔VC1 VCC〕。

当HIN 为高电寻常如以下图4-2 ，VM1开通，VM2关断，VC1加到S1的栅极和源极之间，C1 通过VM1，Rg1和栅极和源极形成回路放电，这时C1就相当于一个电压源，从而使S1导通。由于LIN与HIN是一对互补输入信号，所以此时LIN为低电平，VM3关断，VM4导通，这时聚拢在S2栅极和源极的电荷在芯片内部通过Rg2快速对地放电，由于死区时间影响使S2 在S1 开通之前快速关断。

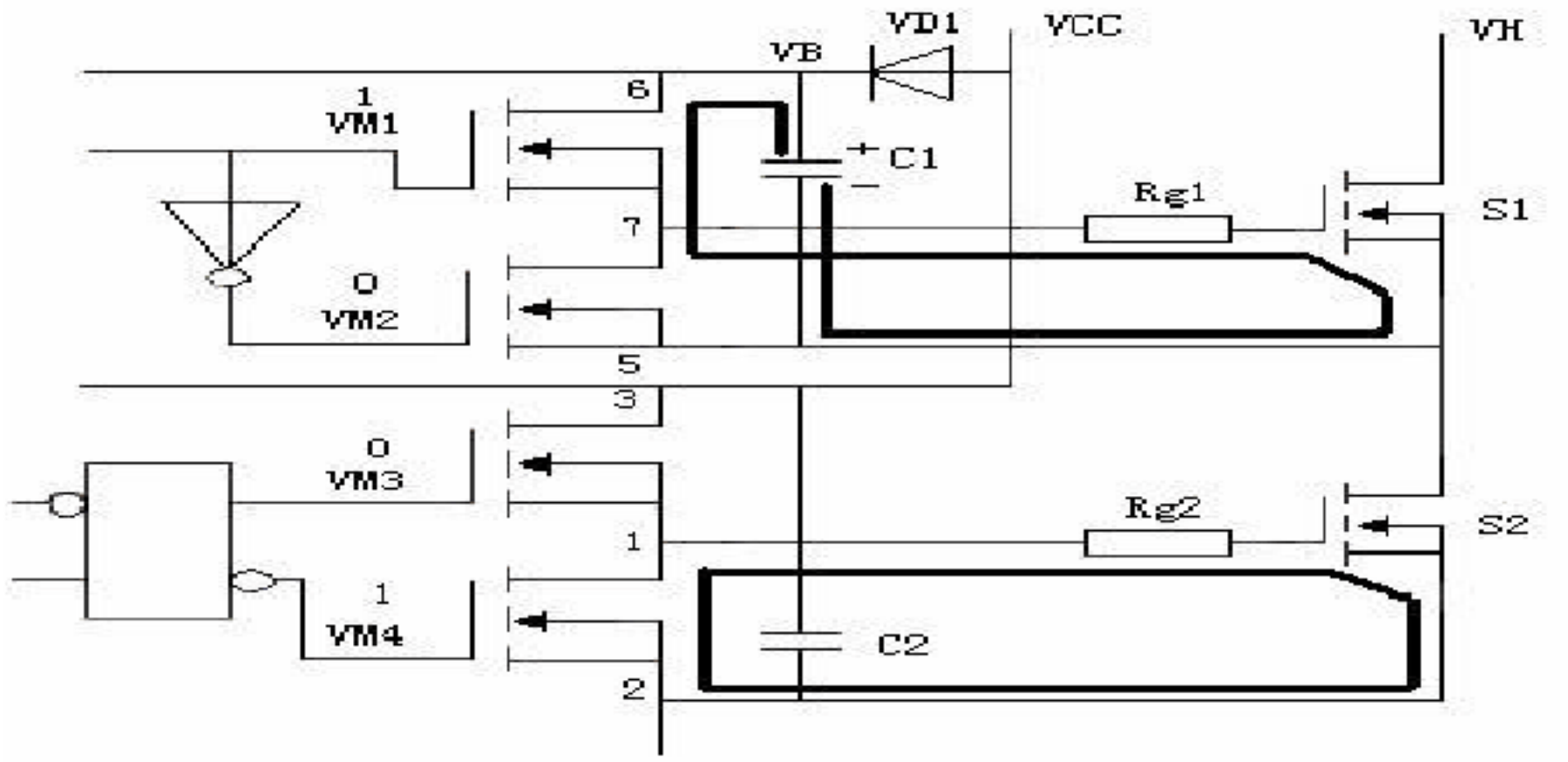

图5 IR2110 驱动半桥电路

设计驱动电路如图6所示.

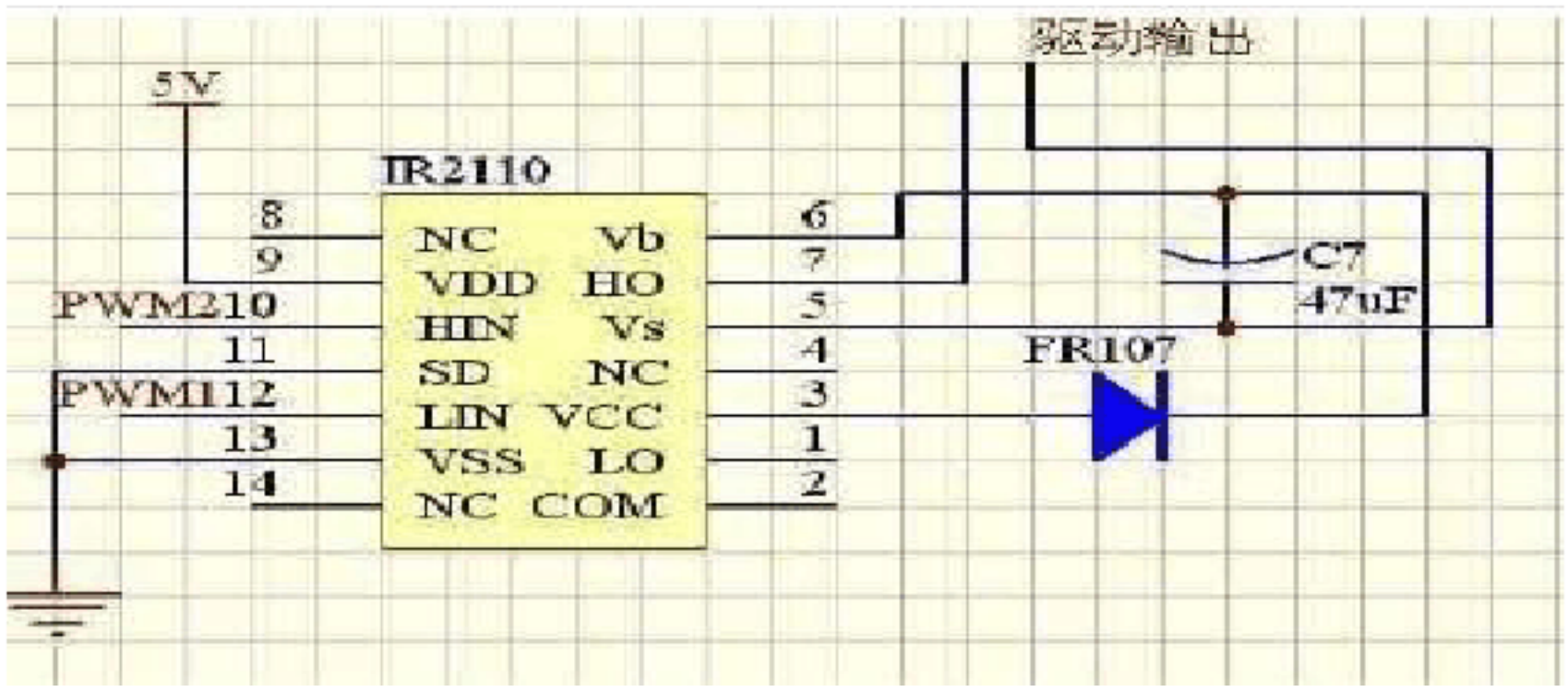

图 6 驱动电路图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
https://d.book118.com/706101231215010154