

=U 芯片数据手册 V1.0

1. 特点

- 高端悬浮自举电源设计，耐压可达 120V
- 内建死区控制电路
- 自带闭锁功能，彻底杜绝上、下管输出同时导通
- 采用半桥达林顿管输出结构具有大电流栅极驱动能力
- 专用于无刷电机 N 沟道 MOS 管、IGBT 管栅极驱动
- HIN 输入通道高电平有效控制高端 H0 输出
- LIN 输入通道低电平有效控制低端 L0 输出
- 外围器件少
- 静态电流小：3.5mA
- 封装形式：SOP-8

2. 描述

<A&\$\$- 是一款高性价比的大功率 MOS 管、IGBT 管栅极驱动专用芯片，内部集成了逻辑信号输入处理电路、死区时控制电路、闭锁电路、电平位移电路、脉冲滤波电路及输出驱动电路，专用于无刷电机控制器中的驱动电路。

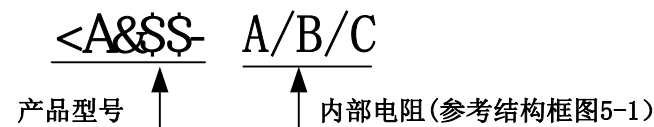
<A&\$\$- 高端的工作电压可达 120V，Vcc 的电源电压范围宽 8V~30V，静态功耗低仅 3.5mA。该芯片具有闭锁功能防止输出功率管同时导通，输入通道 LIN 内建了上拉 5V 高电位和 HIN 内建了一个 10K 下拉电阻，在输入悬空时使上、下功率 MOS 管处于关闭状态，输出结构采用半桥式达林顿管结构，采用 SOP8 封装。

3. 应用领域

- | | |
|----------------|------------------|
| ■ 电动摩托车控制器 | ■ 变频水泵控制器 |
| ■ 电动自行车控制器 | ■ 无刷电机驱动器 |
| ■ 100V 降压型开关电源 | ■ 高压 Class-D 类功放 |

产品信息

器件编号：



范例：“HM2009A” 是表示带 80Ω 内置电阻的驱动芯片
“HM2009B” 是表示带 150Ω 内置电阻的驱动芯片
“HM2009C” 是表示无内置电阻的驱动芯片（0Ω 内置电阻）

4. 引脚

4.1. 引脚定义

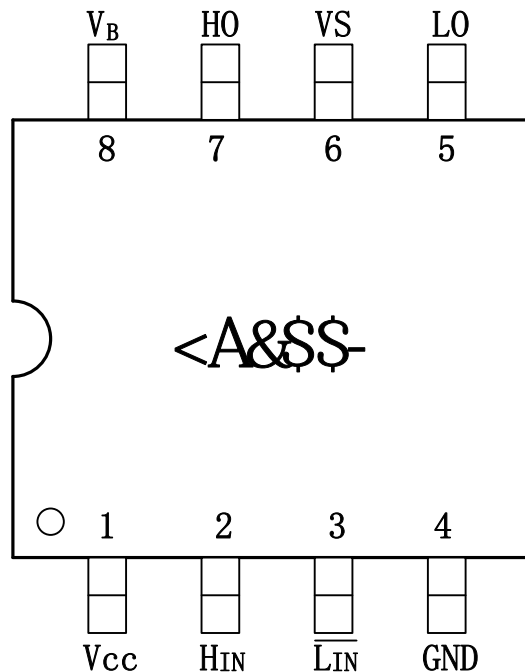


图 4-1. HM2009 管脚定义

4.2. 引脚描述

引脚序号	引脚名称	I/O	描述
1	Vcc	Power	芯片工作电源输入端，推荐工作电压典型值为 12V~15V，外接一个高频 0.1uF 旁路电容能降低芯片输入端的高频噪声
2	HIN	I	逻辑输入控制信号高电平有效，控制高端功率 MOS 管的导通与截止 “0” 是关闭功率 MOS 管 “1” 是开启功率 MOS 管
3	LIN	I	逻辑输入控制信号低电平有效，控制低端功率 MOS 管的导通与截止 “0” 是开启功率 MOS 管 “1” 是关闭功率 MOS 管
4	GND	GND	芯片的地端。
5	LO	O	输出控制低端 MOS 功率管的导通与截止
6	VS	O	高端悬浮地端
7	HO	O	输出控制高端 MOS 功率管的导通与截止
8	VB	Power	高端悬浮电源

5. 结构框图

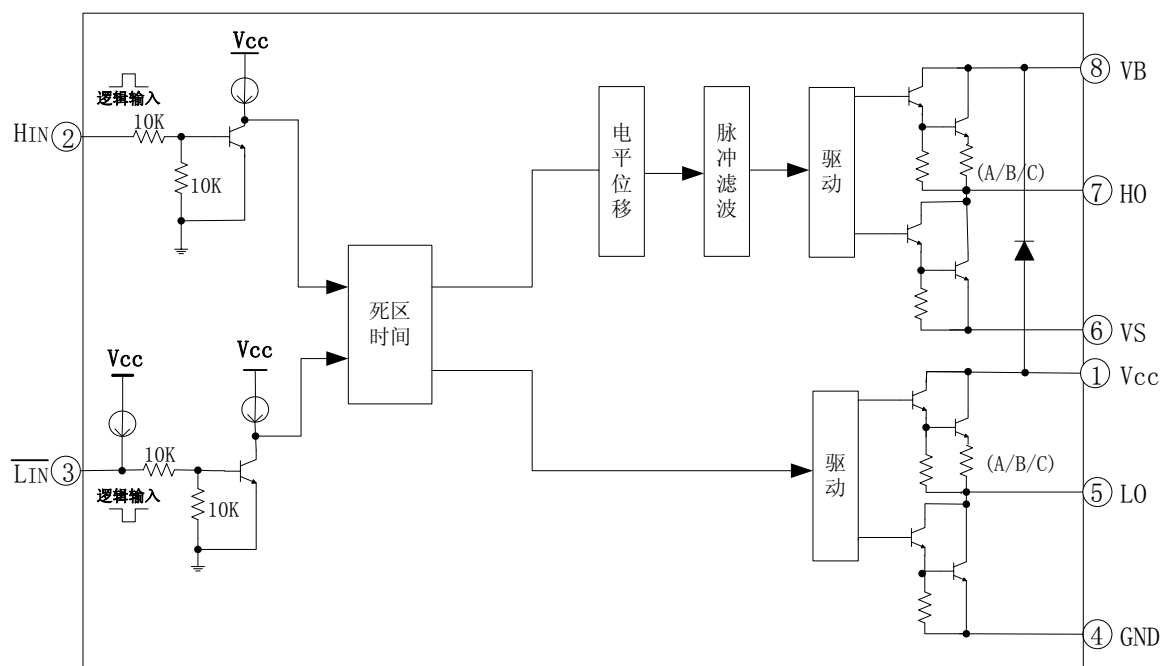


图 5-1. HM2009 结构框图

6. 典型应用电路

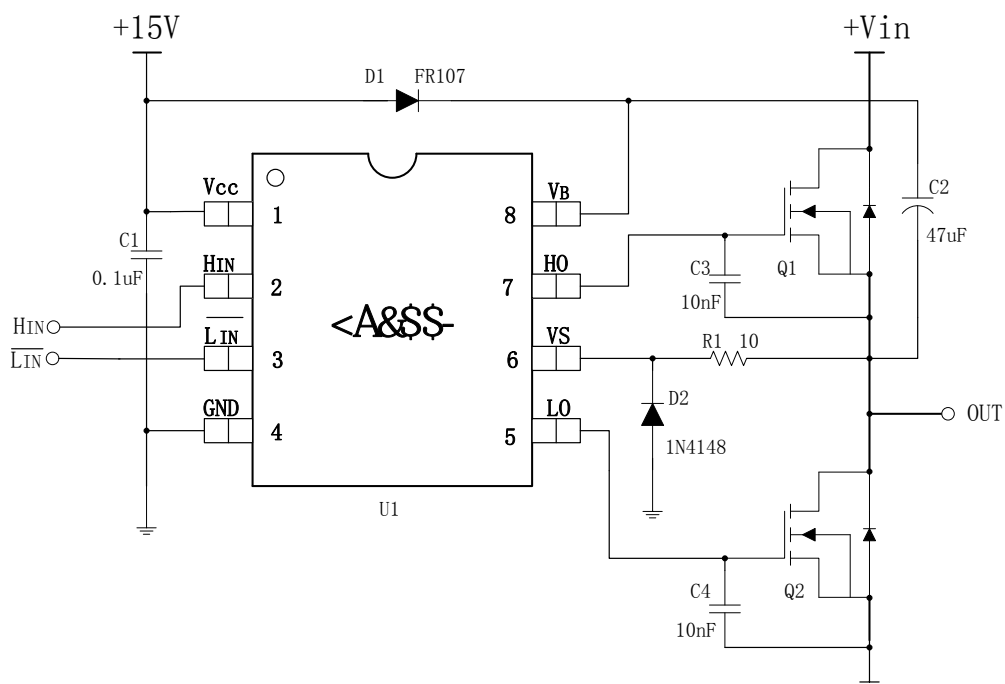


图 6-1. HM2009 典型应用电路图

7. 电气特性

7.1 极限参数

无另外说明，在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 条件下

符号	参数名称	测试条件	最小	最大	单位
自举高端 VB 电源	VB	—	-0.3	120	V
高端悬浮地端	VS	—	-0.7	120	V
高端输出	HO	—	-0.3	120	V
低端输出	LO	—	-0.3	35	V
电源	VCC	—	-0.3	35	V
高通道逻辑信号 输入电平	HIN	—	-0.3	35	V
低通道逻辑信号 输入电平	LIN	—	-0.3	35	V
TA	环境温度	—	-45	85	°C
Tstr	储存温度	—	-65	125	°C
TL	焊接温度	T=10S	-	300	°C

注：超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久性损坏，在极限的条件长时间运行会影响芯片的可靠性。

7.2 典型参数

无另外说明, 在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, 负载电容 $C_L=10\text{nF}$ 条件下

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源	V_{CC}	-	8	15	30	V
静态电流	I_{CC}	输入悬空, $V_{CC}=12\text{V}$	-	3.5	5	mA
输入逻辑信号高电位	$V_{in}(H)$	所有输入控制信号	2.5	5.0	-	V
输入逻辑信号低电位	$V_{in}(L)$	所有输入控制信号	-0.3	0	1.0	V
输入逻辑信号高电平的电流	$I_{in}(H)$	$V_{in}=5\text{V}$	-	200	350	μA
输入逻辑信号低电平的电流	$I_{in}(L)$	$V_{in}=0\text{V}$	-350	-200	-	μA
低端输出 L0 开关时间特性						
开延时	T_{on}	见图 7-1	-	1000	1200	nS
关延时	T_{off}	见图 7-1	-	100	200	nS
上升时间	T_r	见图 7-1	-	1000	1300	nS
下降时间	T_f	见图 7-1	-	300	500	nS
高端输出 H0 开关时间特性						
开延时	T_{on}	见图 7-2	-	600	900	nS
关延时	T_{off}	见图 7-2	-	400	600	nS
上升时间	T_r	见图 7-2	-	800	1200	nS
下降时间	T_f	见图 7-2	-	200	400	nS
死区时间特性						
死区时间	DT	见图 7-3	500	700	800	nS
IO 输出最大驱动能力						
IO 输出拉电流	I_{O+}	$V_O=0\text{V}, V_{IN}=V_{IH}$ $PW \leq 10\mu\text{S}$	150	200	-	mA
IO 输出灌电流	I_{O-}	$V_O=15\text{V}, V_{IN}=V_{IL}$ $PW \leq 10\mu\text{S}$	280	350	-	mA

7.3 开关时间特性及死区时间波形图

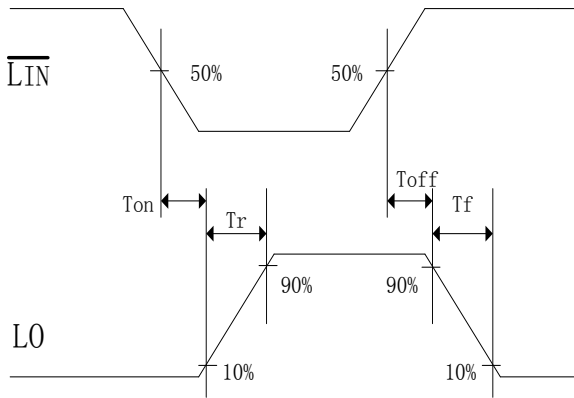


图 7-1. 低端输出 LO 开关时间波形图

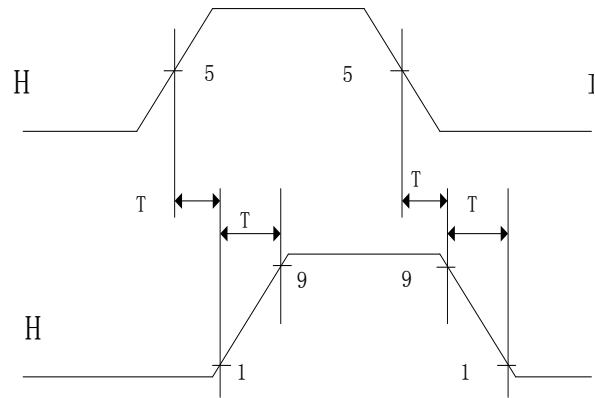


图 7-2. 高端输出 HO 开关时间波形图

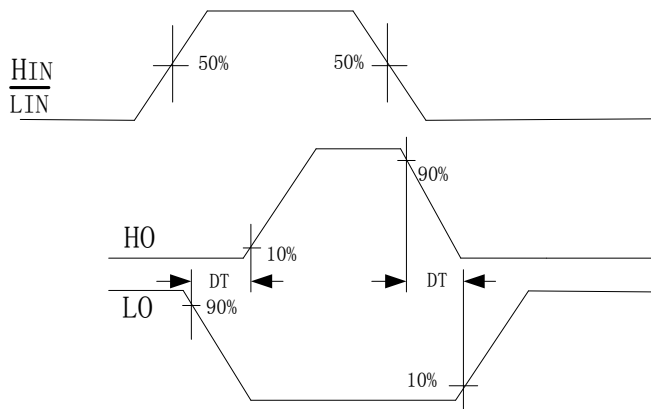


图 7-3. 死区时间波形图

8. 应用设计

8.1 Vcc 端电源电压

在考虑有足够的驱动电压去驱动 N 沟道功率 MOS 管，推荐电源 Vcc 工作电压典型值为 12V-15V，内部逻辑电路的电源和模拟电平转换电路的电源共用 Vcc 电源，内部的逻辑地和模拟地也连接到一起。

8.2 输入逻辑信号要求和输出驱动器特性

HM2009 主要功能有逻辑信号输入处理、死区时间控制、电平转换功能、悬浮自举电源结构和上下桥图腾柱式输出。逻辑信号输入端高电平阈值为 2.5V 以上，低电平阈值为 1.0V 以下，要求逻辑信号的输出电流小，可以使 MCU 输出逻辑信号直接连接到 HM2009 的输入通道上。

高端上桥臂和低端下桥臂图腾柱式输出驱动器的最大灌入可达 350mA 和最大输出电流可达 200mA，高端上桥臂通道可以承受 120V 的电压，输入逻辑信号与输出控制信号之间的传导延时小，低端输出开通传导延时为 1000nS、关断传导延时为 100nS，高端输出开通传导延时为 800nS、关断传导延时为 600nS。低端输出开通的上升时间为 1000nS、关断的下降时间为 400nS，高端输出开通的上升时间为 1000nS、关断的下降时间为 300nS。

输入信号和输出信号逻辑功能图如图 8-2：

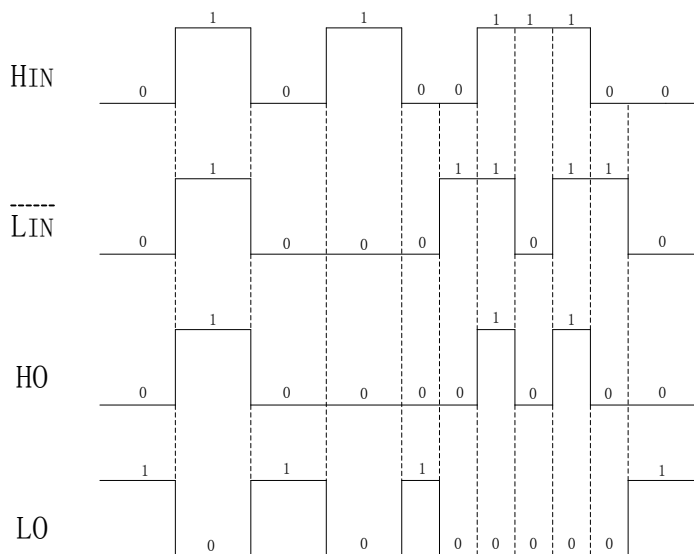


图 8-2. 输入信号和输出信号逻辑功能图

输入信号和输出信号逻辑真值表:

输入		输出	
输入、输出逻辑			
HIN（引脚 4）	LIN（引脚 3）	HO（引脚 1）	LO（引脚 19）
0	0	0	1
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	0

从真值表可知, 在输入逻辑信号 HIN 和 LIN 非同时为“0”和非同时为“1”情况下, 驱动器控制输出 HO、LO 同时为“0”上、下功率管同时关断; 当输入逻辑信号 HIN、LIN 同时为“0”时, 驱动器控制输出 HO 为“0”上管关断, LO 为“1”下管导通; 当输入逻辑信号 HIN、LIN 同时为“1”时, 驱动器控制输出 HO 为“1”上管导通, LO 为“0”下管关断; 内部逻辑处理器杜绝控制器输出上、下功率管同时导通, 具有相互闭锁功能。

8.3 自举电路

HM2009 采用自举悬浮驱动电源结构大大简化了驱动电源设计, 只用一路电源电压 VCC 即可完成高端 N 沟道 MOS 管和低端 N 沟道 MOS 管两个功率开关器件的驱动, 给实际应用带来极大的方便。如图 8-3, HM2009 仅需求外接一个自举二极管和一个自举电容自动完成自举升压功能, 假定在下管开通、上管关断期间 C 自举电容已充到足够的电压 ($V_c=V_{CC}$), 当 HO 输出高电平时上管开通、下管关断时, VC 自举电容上的电压将等效一个电压源作为内部驱动器 VB 和 VS 的电源, 完成高端 N 沟道 MOS 管的驱动。

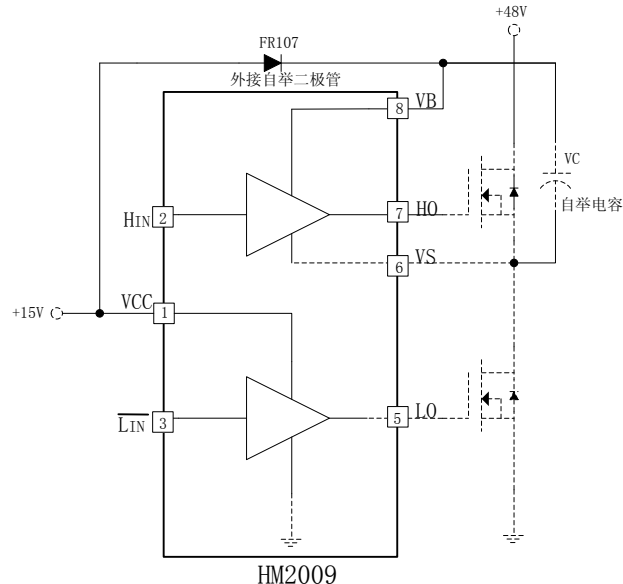


图 8-3. HM2009 自举电路结构

9. 封装尺寸

9.1 SO8 封装尺寸

