

## \*HJ393A/B/C 耐高温 SiC-MOSFET/IGBT 隔离式驱动器

### 一、概述

HJ393A/B/C 是耐高温 SiC-MOSFET/IGBT 隔离式驱动器，内含 DC/DC 驱动、变压器、整流滤波、高速数字隔离和栅驱动器，实现单电源+5V 供电。该电路内部产生隔离的  $V_{CC}$  (+13V~+20V) 正电源电压和  $V_{EE}$  (-3V~-6V) 负电源电压。根据输入 PWM 信号频率的不同，分为 A、B、C 三挡。

HJ393A 能将最大 500KHz 占空比为 0-100% 的 TTL/CMOS 电平 PWM 信号转换成隔离的  $V_{CC}$  到  $V_{EE}$  的驱动信号；

HJ393B 能将最大 800KHz 占空比为 0-100% 的 TTL/CMOS 电平 PWM 信号转换成隔离的  $V_{CC}$  到  $V_{EE}$  的驱动信号；

HJ393C 能将最大 1MHz 占空比为 0-100% 的 TTL/CMOS 电平 PWM 信号转换成隔离的  $V_{CC}$  到  $V_{EE}$  的驱动信号。

由于超宽的禁带能级，使得用 SiC 材质制作的 NMOS 管的正向跨导比传统的 Si 材质的小，故为了达到额定的 ID 电流，那么需要的栅源电压要大一些。另外，为了保证在  $T_j \geq 250^\circ\text{C}$  下 MOS 管能够可靠关断，以及减小 SiC-MOSFET 的密勒效应，保证高温下输入低电平的噪声容限，SiC MOS 管需要一个负偏压关断，这点类似于 IGBT 管。该器件可满足 SiC-MOS 管/IGBT 管栅极驱动的要求，确保 SiC-MOS 管/IGBT 管的可靠导通和关断。其最大瞬态峰值驱动电流为 4A，且具有较高的隔离度和抗扰度，确保在高频 PWM 信号和高电压的情况下电路可靠工作。主要特点有：

自带 DC/DC 隔离电源，系统只需要提供数字 5V 即可

1800VDC 峰值隔离

高共模瞬变抑制：CMTI $\geq$ 50KV/ $\mu$ S

最高工作温度可达 200 $^\circ\text{C}$

能实现 IGBT 管/SiC-MOS 管的负电压关断

输入输出信号隔离

充放电时间快，延迟时间短： $(t_r, t_f \leq 50\text{nS})$

0-100% 占空比应用，适合高压大功率开关应用

最高工作频率 HJ393A:500KHz; HJ393B:800KHz; HJ393C:1MHz

瞬态峰值驱动电流 HJ393A:  $\pm 9\text{A}$ ; HJ393B: -2.5A/+5A; HJ393C:  $\pm 1.5\text{A}$

### 二、电原理框图

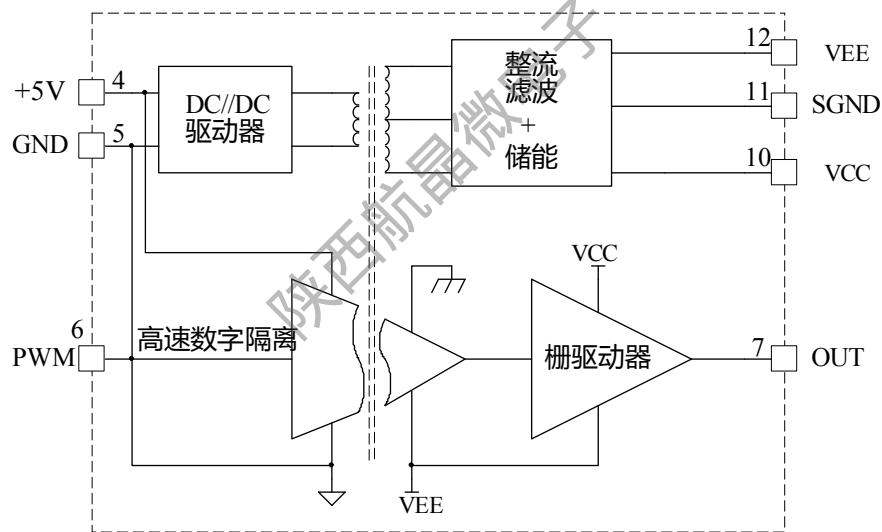


图 1

### 三、封装形式及引出端功能：（单位：mm）

1. 封装形式：采用 UP-2222N-12b 金属外壳封装。

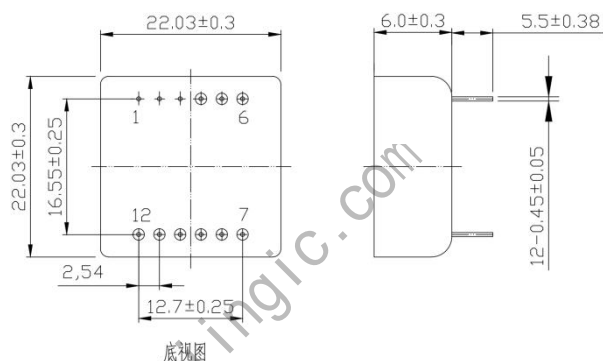


图 2

### 2. 引出端功能

引脚号	符号	功能	引脚号	符号	功能
4	+5V	+5V 输入电源	10	V <sub>CC</sub>	隔离正电源
5	GND	电源地	11	S	接 MOS 管的 S 极
6	PWM	PWM 输入信号	12	V <sub>EE</sub>	隔离负电源
7	OUT	输出（接 MOS 管 G 极）	注：未标注引脚为空		

注：①、其中 V<sub>CC</sub> 和 V<sub>EE</sub> 为内部使用电源，只能提供开关能量，没有直流驱动能力，故使用时悬空，客户不能作为其他用途。

②、多余管脚悬空，不能接其它电位。

### 3. 实物照片

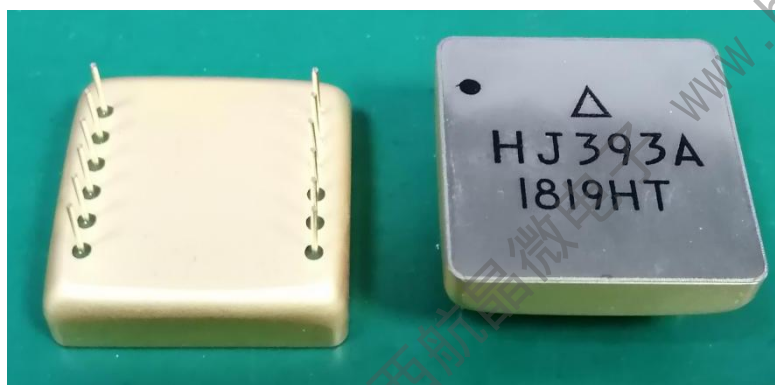


图 3

### 四、绝对最大值：

电源电压	+6V	工作温度	-55℃~+200℃
贮存温度	-55℃~+210℃	焊接温度	300℃(10S)

### 五、电特性

测试条件：V<sub>DD</sub>=+5V，T<sub>A</sub>=+25℃，f=200KHz，R<sub>G</sub>=10Ω，SiC-MOSFET:CREE C2M0080120，R<sub>L</sub>=20Ω（见图 3）

参数名称	符号	型号	规范值			单位
			最小值	典型值	最大值	
输入信号频率	f	HJ393A		200	500	kHz
		HJ393B		400	800	
		HJ393C		500	1000	
隔离正电源	V <sub>CC</sub>	HJ393A/B/C	13	18	20	V
隔离负电源	V <sub>EE</sub>	HJ393A/B/C	-3	-5	-6	V
电源电流	I <sub>Q</sub>	HJ393A		50	60	mA
		HJ393B		50	80	
		HJ393C		50	120	
共模瞬变抑制	CMTI	HJ393A/B/C	50			KV/ $\mu$ S
峰值隔离度	V <sub>rms</sub>	HJ393A/B/C	1800			V
PWM 占空比	D	HJ393A/B/C	0	50%	100%	
瞬态峰值驱动电流	I <sub>p</sub>	HJ393A	$\pm 9$			A
		HJ393B	-2.5/+5A			
		HJ393C	$\pm 1.5$			

## 六、典型应用

### 1. 高端开关典型应用

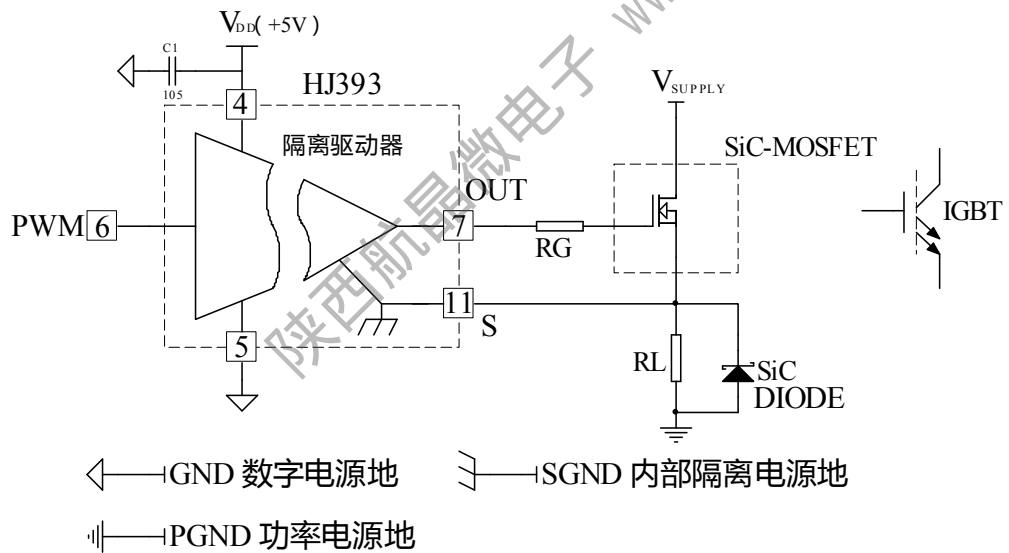


图4 高端开关典型应用

## 2. 三相无刷电机驱动

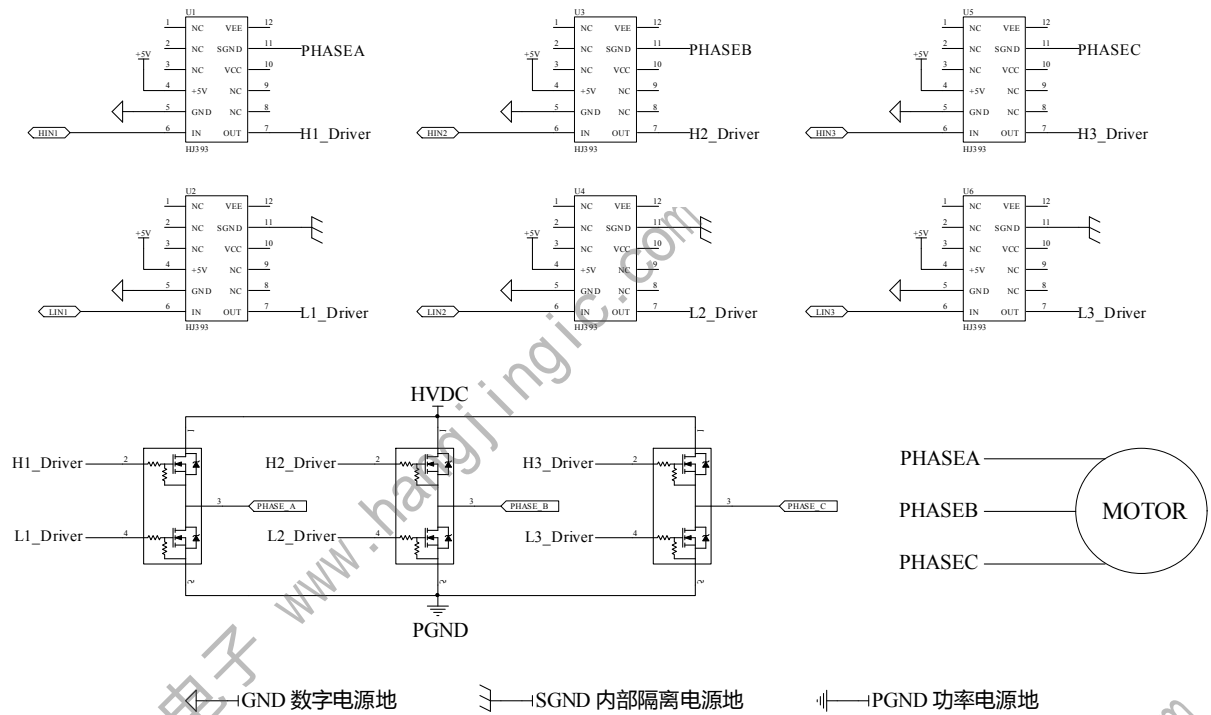


图5 三相无刷电机驱动

① HIN1, HIN2, HIN3 是高侧输入，对应控制三个高侧开关；LIN1, LIN2, LIN3 是低侧输入，对应控制三个低侧开关；

② SiC-MOSFET 的密勒效应比较大，为了确保上、下桥臂不会因为开/关动作而穿通，一方面是靠 HJ393 的负压关断，就是把密勒感生电压淹没在这个负电压中，以求对应的管子不误导通。另一方面，就是改变密勒尖刺电压的比重。常规做法如下图：

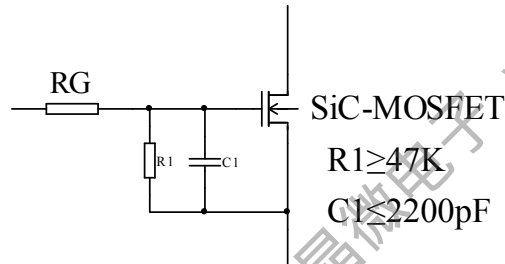


图6

③ 在空间允许的情况下，在 HVDC 对地靠近半桥的位置加尽可能大的旁路电容，以贴片电容阵列最佳；

④ HJ393 的输出到 MOS 管栅极布线需尽可能短，驱动回路布线包围的面积尽可能小；

⑤ 若需要外接  $R_G$ ，尽可能采用贴片电阻，以减少寄生电感效应；

⑥ HJ393 输出不允许直接接大电容；

⑦ MOSFET 的源极到 HJ393 的 SGND 之间的连线，必须遵从 Kelvin 连线，否则会出现振荡。