

# JY02A

## 直流无刷无霍尔电机控制 IC

(JY02A 标准型)

版本: V1.2 日期: 20160512

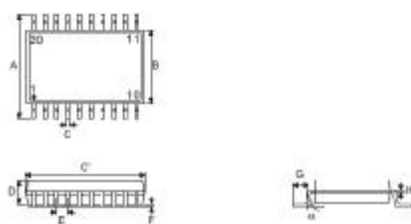
# 因为我们专注 才会做得更好

为了提高直流无刷无霍尔驱动器的性能,减小体积,降低产品生产、设计研发成本,我公司特推出了一款无需外接反电动势检测电路的单片式直流无刷无霍尔电机驱动 IC, JY02A 集合了直流无刷无霍尔电机驱动的精华, JY02A 直流无刷电机驱动控制专用 IC, 内置反电动势检测电路 EMF 无需外接比较器, IC 内集成了电压检测 VOD, 电流检测 iS, 缓启动时间调节 Stime, 启动力矩调节 Torque, 转速信号 FG, 使能控制 EL, 正反转控制 ZF, 无级调速等, IC 内部有超压与欠压保护, 并具有恒流驱动与短路保护功能, JY02A 主要用于无霍尔直流无刷电机驱动, 具有应用方便、外围电路简单, 低成本, SPWM 驱动方式具有噪音小, 效率高等特点, 稳定的质量加上完善的技术支持, JY02A 广泛应用于, 如: 各种直流无刷风扇、直流无刷水泵、割草机、滑板车、平衡车、沙滩车, 机器人、科学仪器设备、汽车燃油泵、电动车窗、电动座椅调节、空调风机、电动后视镜调节等, 家用电器如吸尘器、空调、采暖设备, 高端儿童玩具、航模、车模、船模等; 在手持工具方面也得到了广泛应用, 如打磨机、手电钻、雕刻机、电动螺丝刀等等

## 功能特性:

- 工作电压: 4.5V-5.5V
- 驱动方式: SPWM
- 转速调节: 线性
- 转速信号: 有
- 堵转保护: 有
- 使能控制: 有
- 缓启功能: 有
- 适应电机: 直流无刷无霍尔电机
- 特有技术: JYKJ 全工况安全启动
- 工作温度: -55—125 度
- 转向控制: 正/反
- 软换转向: 有
- 过载保护: 有
- 恒流驱动: 有
- 短路保护: 有
- 缓启时间调节: 有
- 启动力矩调节: 有

## 封装尺寸:



SSOP 封装体积小易加工

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	6.0 BSC	—
B	—	3.9 BSC	—
C	0.20	—	0.30
C'	—	8.66 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	0.635 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.41	—	1.27
H	0.10	—	0.25
ø	0 <sup>ø</sup>	—	8 <sup>ø</sup>

## 脚位图与引脚功能说明:

脚位	名称	功能	备注
1	EMFC	反电动势C输入	
2	VR	调速0-5V	
3	VOD	电压检测	超压3V, 欠压0.8V
4	GND	GND	0V
5	VDD	5V	4.5V--5.5V
6	IS	电流检测	电流反馈信号输入
7	FG	转速信号输出	输出脉冲信号
8	Stime	缓启动时间调节0-5V	调节范围0.2S-20S
9	Torque	启动力矩调节0-2.5V	0--50%
10	AT	A路电桥上臂输出	
11	AB	A路电桥下臂输出	
12	BT	B路电桥上臂输出	
13	BB	B路下臂电桥输出	
14	CT	C路电桥上臂输出	
15	CB	C路电桥下臂输出	
16	Z/F	正反转控制	L正转/H反转
17	EL	使能控制	H正常/L除能
18	EMF	反电动势公共端	
19	EMFA	反电动势A输入	
20	EMFB	反电动势B输入	

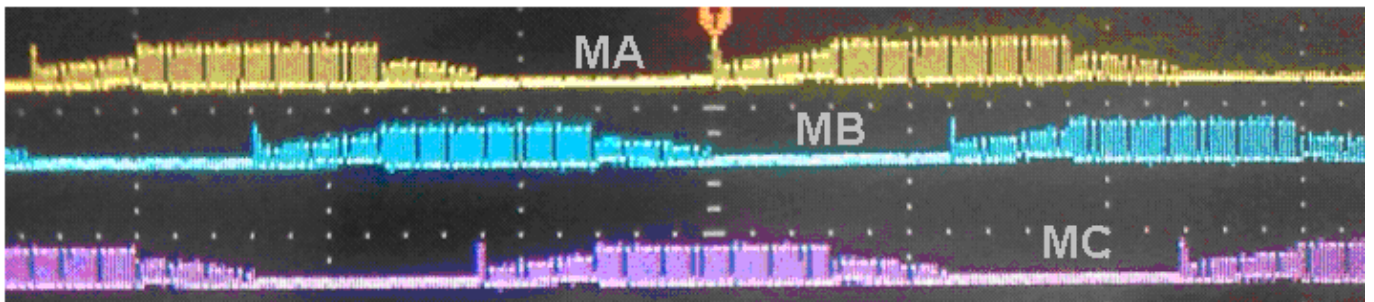
1	EMFC	18	EMFB
2	VR	19	EMFA
3	VOD	20	AT
4	GND		
5	VDD		
6	IS		
7	FG		
8	Stime		
9	Torque		
10	AT		

## 直流电器特性

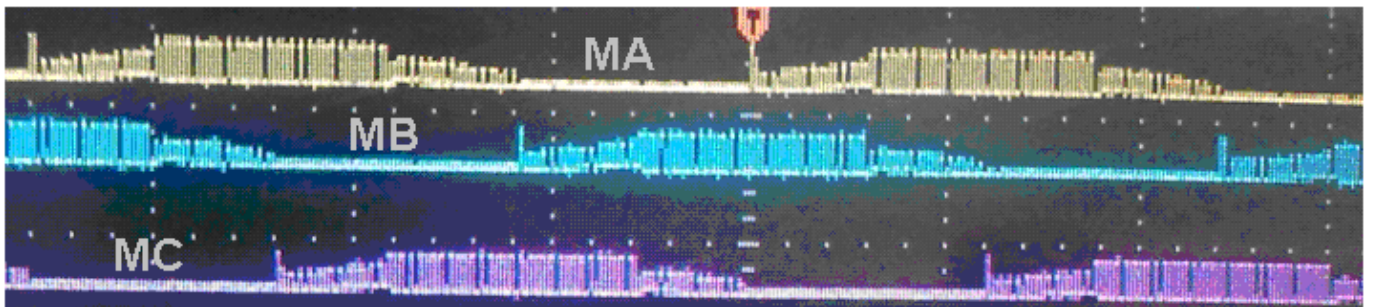
符号	功能	最小值	典型值	最大值	单位	条件
VDD	电源正	4.5	5	5.5	V	VDD对GND
V <sub>IL</sub>				1.5	V	I <sub>O</sub> 输入低电平值*
V <sub>IH</sub>		3.5			V	I <sub>O</sub> 输入高电平值*
EMF <sub>V</sub>		0.01		3.5	V	反电动势有效电压
VFO <sub>V</sub>		0		2	V	启动力矩电压范围
I <sub>OL</sub>		10			mA	I <sub>o</sub> 低电平吸入电流
I <sub>OH</sub>				5	mA	I <sub>O</sub> 高电平输出电流
VODL		0.75	0.8	0.85	V	欠压保护值
VODH		2.95	3	3.05	V	过压保护值
RPT		0.2		20	S	缓启动时间范围
RPV		0		5	V	缓启动调节电压
I <sub>SVA</sub>		0.095	0.1	1.05	V	I <sub>s</sub> 恒流驱动限值
I <sub>SVB</sub>		0.195	0.2	2.05		I <sub>s</sub> 快速保护值
V <sub>jd</sub>		0		5	V	模拟输出电压范围
I <sub>jd</sub>			100		nA	模拟输入电流值

JY02A 驱动信号为正极性输出，在选用 MOS 推动电路和功率 MOS 时需要注意!

正向驱动输出波形图(SPWM 输出接近正弦波很好的抑制电磁噪音)

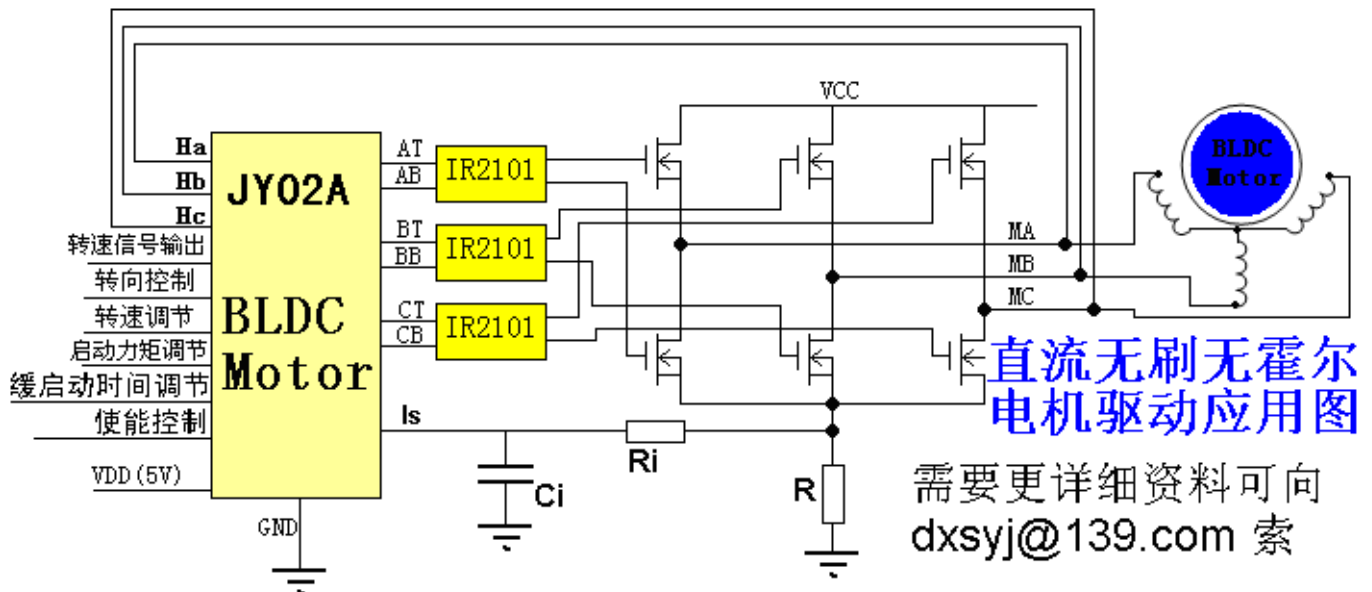


反向驱动输出波形图(SPWM 输出接近正弦波很好的抑制电磁噪音)



应用原理示意图：

### 1、JY02 在直流无刷无霍尔电机驱动中的典型应用示意图



因 JY02A 内置有反电动势检测电路，所以从应用示意图上可以看到 JY02A 在驱动直流无刷无霍尔电机时无需外接比较器电路

**注：**Is 为电流信号反馈输入端，Is 端电压达到 0.1V 时系统启动过载监控，并进入恒流控制状态，驱动电流不再受 VR 端电压增高或负载增大而继续增加，此功能有效的防止了因负载过大而烧坏驱动功率 MOS 管的问题，并可持续为电机提供能量保持最大驱动状态，当意外导致电流继续增大，Is 端的电压达到或超过 0.2V 时，JY02A 会立即进入保护状态，关闭所有输出，只有当 VR 降为 0V 或是重新上电才会解除

根据欧姆定律，我们只需要改变 R 值的大小就可以改变保护电流大小了，JY02A 在电流保护方面应用非常灵活(后面有详细介绍)

### 功能描述及注意事项

- a) **过载保护及电流采样电阻值选定：**JY02A 有比较完善的过载保护功能，在电流采样电阻 R 选值合适的状态下，JY02A 的过载保护和电流异常保护功能才会生效，当 Is 脚电压达到 0.1V 时，过载监控启动，并进入恒流状态，保持驱动电流的恒定，此时驱动电流不再随着 VR 端的电压升高而升高，也不会随着负载的增大而增大，在此状态 JY02A 会继续为电机提供持续恒定的驱动功率，保持电机的正常运行，如果 Is 脚电压达到或超过 0.2V 系统将在 4.5 微秒时间内保护，下面就 R 选值方法举详细例子

R 选值  $I = 0.1/R$

式中的 I 为恒流电流设定值，单位为“A”

0.1 为 JY02A Is 电压值

R 为限流电阻，单位为“欧姆”

以工作电流为 3A 的控制器为例，为了安全恒流电流值设置为 5A，当电流达到或是超 5A 时，

系统将电流维持在 5A，由式  $I = 0.1/R$  换项后  $R = 0.1/5$   $R = 0.02$  欧 经计算得出电流采样电阻应该选用 20 毫欧的功率电阻（一般电流采样电阻采用水泥电阻和康铜丝）

- b) **堵转保护：**电机在 10S 内反复启动不能正常运转的情况下会自动保护停止输出，断开电源或将 VR 端电压降到 0V 解除保护，再次调高 VR 端电压可重新启动电机
- c) **Z/F 软换向：**JY02A 的 16 脚 Z/F 为转向控制脚，接 5V 或接 GND，JY02A 具有软换向功能，此功能在很多应用中起到了的保护了功率管和电机作用，提高了运行的可靠性的使用寿命，具体操作体现为，当电机正在向一个方向转动时 Z/F 电平发生变化，驱动首先停止输出，让电机自由停止后，再向另一个方向运转
- d) **FG 转速信号：**JY02A 在驱动电机的同时还会输出转速脉冲信号，这一点在高端应用中得到完美体现，在有需要精确转速控制场合，如直流无刷变频风机，直流无刷变频水泵等，再就是有一些场合需要稳定的转速和稳定的扭矩，做转速闭环控制等，有了转速信号使得这些功能很容易实现
- e) **EL 使能控制端：**EL 为使能控制端，接高电平正常驱动电机，接低电平关闭驱动
- f) **Stime 缓启动时间调节：**通过调节 Stime 端电压值（0-5V），在 0.2S---20S 范围内灵活调节缓启动时间的长短，这一点给实际应用带来很大的方便，可以适应并驱动不同惯量电机
- g) **Torgue 启动力矩调节：**通过调节 Stime 端的电压就可以直接改变启动力矩，电压调节范围 0V-2.5V，常规电机启动力矩电压在 0V—0.8V 之间(启动力矩不是越大越好)，

总结：

因影响直流无刷无霍尔电机驱动的因素比较多，比如电机的工作电压、转速、换相角度、负载大小、电感量、反电动势、启动负载大小等，都会影响到直流无刷无霍尔电机的驱动效果，所以要做好高效，稳定的直流无刷无霍尔电机驱动需要多做试验，才能做出完美的直流无刷无霍尔电机驱动器

**声明：**为了提高直流无刷无霍尔驱动器的性能，减小体积，降低产品生产、设计开发成本，JY02A 是我公司推出的第一款无需外接比较器的单片式直流无刷无霍尔电机驱动 IC，JY02A 集合了直流无刷无霍尔电机驱动(不包括功率器件)的所有电路，为了更好的服务于广大客户，我们特推出两款 JY02 典型应用电路供参考，根据市场应用我们会不断完善其性能，实际 IC 功能可能会与本文介绍有微小出入，在应用时有任何问题可联系我们可索取最新资料

版本记录：

V1.0 日期：20151001

基本版，初始发布版本

V1.1 日期：20160408

更改了启动力矩说明错误

V1.2 日期：20160512

1、发现并解决了频繁换相保护问题

- 2、增强了反电动势信号处理速度
  - 3、提升了堵转重启处理相关功能
  - 4、改善启动力矩智能识别
- ID:JY02A(9048)