直流无刷电机驱动芯片

JY02A资料手册

版本：V2.0 日期：20180530



上海居逸电子科技发展有限公司
http://www.juyitech.com/

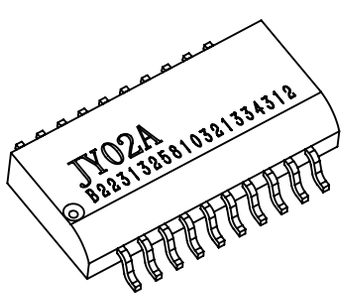
JY02A应用特点

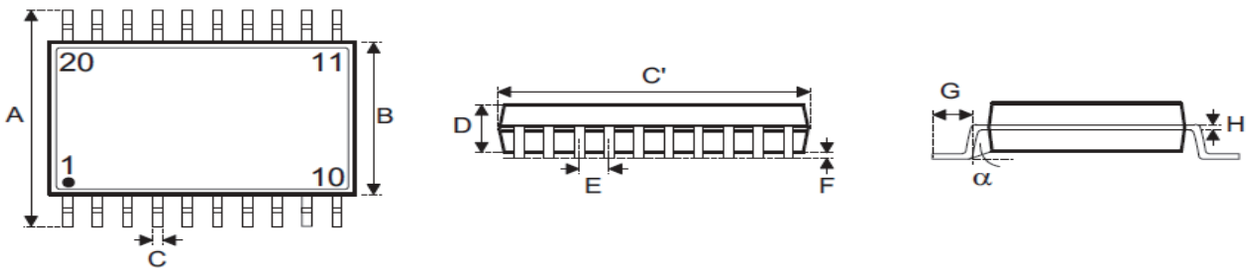
JY02A直流无刷无霍尔传感器直流无刷电机专用控制芯片
JY02A驱动直流无刷无霍尔电机专用集成电路，具有外围电路简单、功能完善，体积小、调试简单(几乎无需调试)、驱动效率高，应用灵活，适用广泛等特点
JY02A为纯硬件应用，省去了工程师编写程序的烦恼，JY02A内部固化了各种无刷无霍尔电机驱动控制电路，如自适应启动电路，功率补偿电路，Q值修正电路，功率因素修正，相位检测电路，双向运转解码电路，堵转保护电路，反电动势检测电路，电流检测&控制电路，电压检测&保护电路等，经过极少量的外围元件调节，就可以很好的驱动各种直流无刷无霍尔电机，JY02A有一定的带载启动能力，这一点在大多数应用场合是很重要的，JY02A可适用于“Y”和“三角”接法的三相直流无刷电机
应用领域：扫地机器人，汽车水泵，壁挂炉循环泵，家用增压泵，制氧机，各种风扇/风机，电动螺丝刀，电动窗帘，自动门，液压油泵，高压气泵，新能源汽车空调压缩机、冰箱直流无刷压缩机，AGV小车，各种直线与环线物流分拣设备，割草机，喷雾器，水下推进器等等

JY02A应用特性

- ●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
- ●温度保护：有
- ●缓启功能：有
- ●效率修正：有
- ●超压保护：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：-50—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
- ●Q值修正：有
- ●防抖处理：有
- ●欠压保护：有
- ●自动重启：有
- ●EIA自适应功能



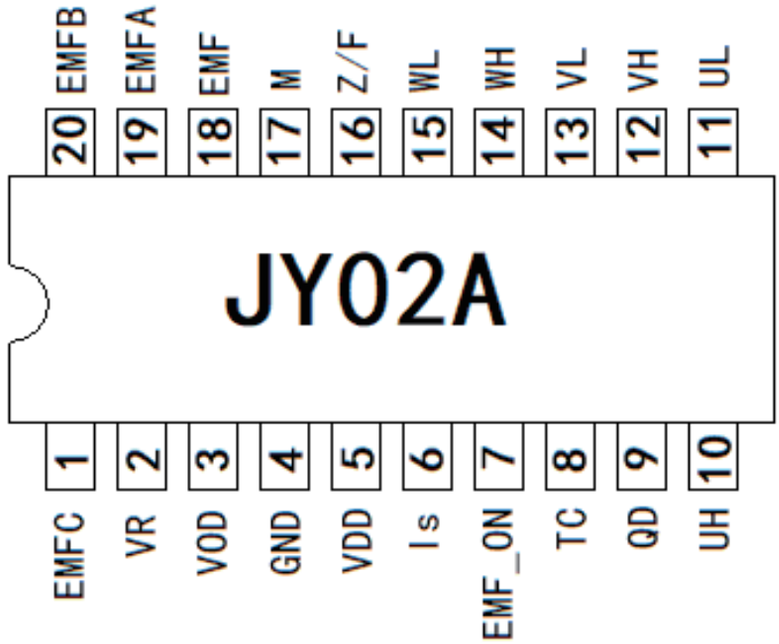




符号	尺寸：单位mm		
	最小值	典型值	最大值
A	—	6.0	—
B	—	3.9	—
C	0.20	0.25	0.30
C’	—	8.66	—
D	—	1.70	1.75
E	—	0.635	—
F	0.10	—	0.25
G	0.41	—	1.27
H	0.10	—	0.25
α	0°	—	8°

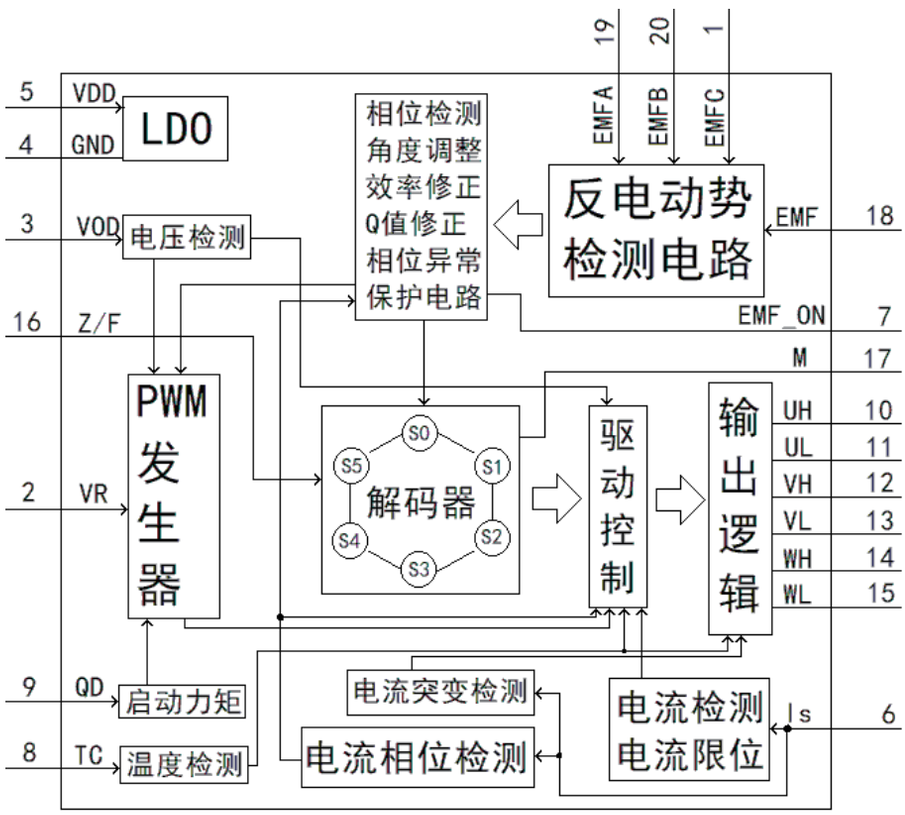
JY02A直流电器特性

符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
VDD	4.5	5	5.5	V	VDD对GND
IDD		9		mA	所有输出脚悬空
V_{IL}			0.3	V	IO输入低电平值*
V_{IH}	3.5			V	IO输入高电平值*
EMF_V	0.01		4.5	V	反电动势有效电压
VFO_V	0		2.5	V	启动力矩电压范围
IO_L	10			mA	Io低电平吸入电流
IO_H			5	mA	IO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		3		S	缓启动时间范围
I_{SVA}	38	40	43	mV	恒流驱动Is上限值
I_{SVB}	87	90	95	mV	过电流快速保护值
V_{jd}	0		5	V	模拟输入电压范围
I_{jd}		100		nA	模拟输入电流值



引脚	名称	功能	备注
1	EMFC	反电动势检测输入端口C	W相线分压后接入，注意端口耐压范围
2	VR	调速0-5V	模拟量输入
3	VOD	电压检测	超压阀值3.6V，欠压阀值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	EMF_ON	EMF信号输出	EMF调节控制
8	TC	温度检测端口	高于4.53V保护/低于3.70V 解除保护
9	QD	启动力矩调节0-2.5V	0--60%
10	UH	U电桥上臂输出	U相上臂PWM输出13KHz
11	UL	U电桥下臂输出	U相下臂换相信号输出
12	VH	V电桥上臂输出	V相上臂PWM输出13KHz
13	VL	V下臂电桥输出	V相下臂换相信号输出
14	WH	W电桥上臂输出	W相上臂PWM输出13KHz
15	WL	W电桥下臂输出	W相下臂换相信号输出
16	Z/F	正反转控制	H正转/L反转
17	M	转速脉冲输出	每换一次相，输出一个脉冲
18	EMF	反电动势公共端	
19	EMFA	反电动势检测输入端口A	U相线分压后接入，注意端口耐压范围
20	EMFB	反电动势检测输入端口B	V相线分压后接入，注意端口耐压范围

JY02A内部功能框架图



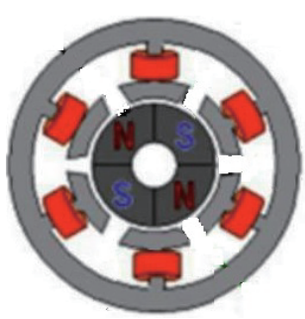
JY02A驱动信号为正极性输出，在选用MOS推动电路和功率MOS时需要注意!!!!!

JY02A驱动方式和参数

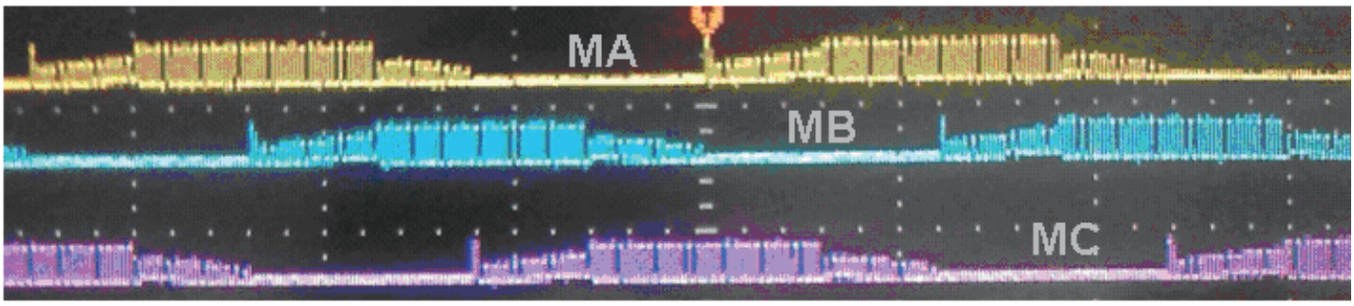
1、UH/VH/WH上臂PWM输出，UL/VL/WL下臂为换相输出，这种方式有助于降低产品硬件成本，特别是在高压或是大功率应用时，上臂输出相对于下臂输出PWM的驱动方式，电路相对更简单，稳定性高

2、JY02A的PWM频率为13KHz，这个频率兼顾了效率与噪音的综合比，在提升功率同时减少了驱动电路自身的功耗，比起20KHz相同供电情况下电机的扭力更大

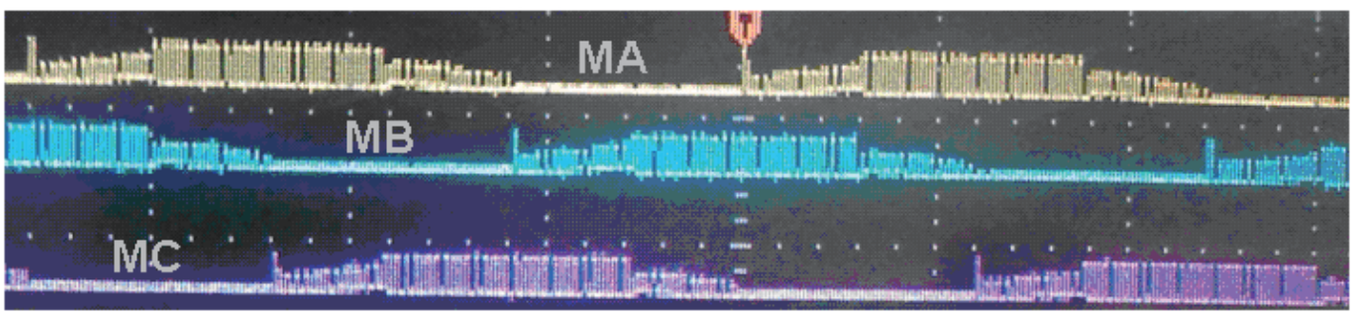
3、JY02A的脉冲信号为每换相一次输出一个脉冲，这一点在应用时要注意，这个脉冲不等于电机转一圈一个，也不是电机的转分数据，而是每换一次相就会输出一个脉冲，因电机的结构不同所以电机每转一圈输出的脉冲个数也不同，如下图所示 内转子2对极电机，换6次相才能转一圈，所以每转一圈有6个脉冲输出



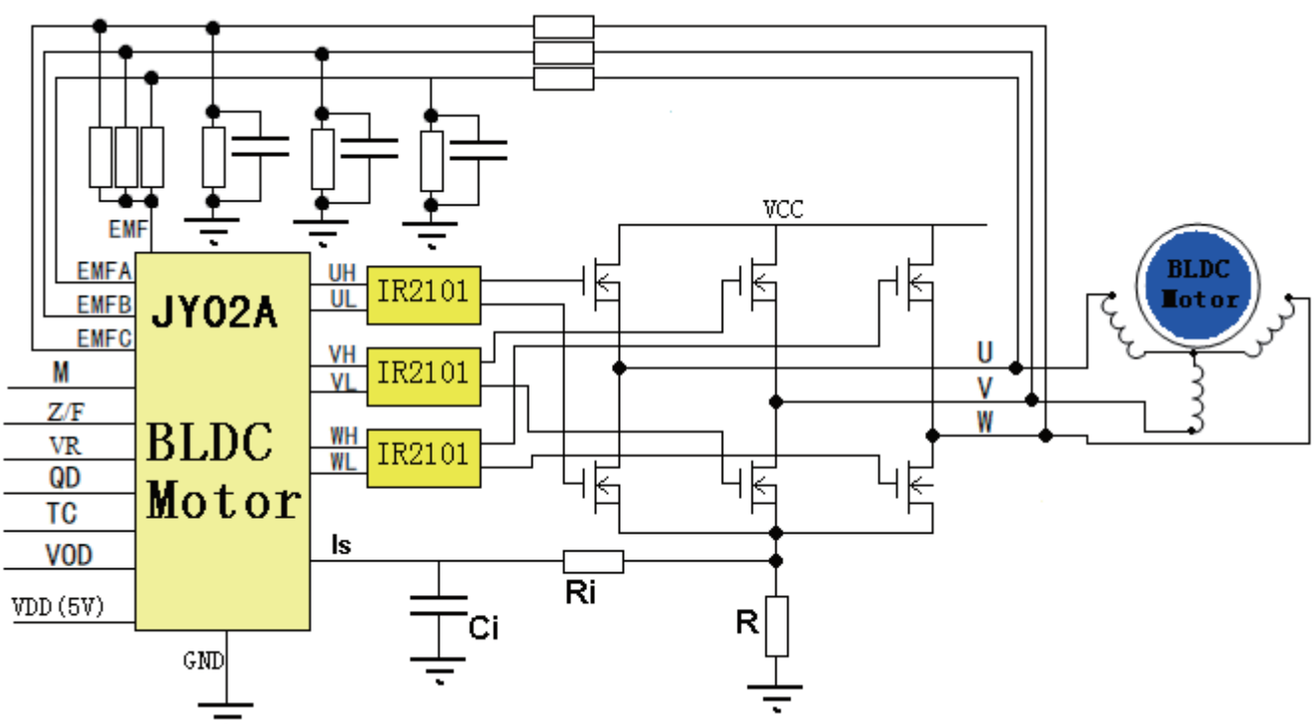
内转子两对极电机内部结构示意图



↑正向驱动输出波形图(SPWM输出接近正玄波很好的抑制电磁噪音)



↑反向驱动输出波形图(SPWM输出接近正玄波很好的抑制电磁噪音)



↑JY02A直流无刷无霍尔电机驱动典型应用示意图

JY02A内置有反电动势检测电路，从应用示意图上可以看到电机相线经过分压电阻后直接接入，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40mV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90mV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

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40mV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90mV系统将在4.5微秒时间内判断所有输出，下面就R选值方法举详细例子
R选值　I = 0.04/R
式中的　I 为恒流电流设定值，单位为“A”
0.04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 = 0.04/R 换项后 R = 0.04/5　　R = 0.008欧 经计算得出电流采样电阻应该选用8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：JY02A有自动 重启功能，运行中的电机一但被外力堵转，系统将自动保护，并会重新启动，在连续10次重启动不成功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，此引脚可接5V或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控制器功率管和电机作用，提高了运行的可靠性和使用寿命，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，电机自由转动停止后，再开始向另一个方向运转

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，JY02A每换相一次就会输出一个脉冲，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)　TC温度保护端：JY02A有外接温度保护功能，应用相当简单，外接一个NTC和一只电阻，可以将NTC放置在需要保护的地方，比如功率管、电机等，当温度达到一定值后，系统将自动保护，温度降低后系统又会重新启动，建议配置参数：NTC 用10K3950K，分压电阻用10K 1%，按此参数，温度达到100度左右时会自动保护，当然也可以按照实际应用更换其它型号NTC或调节分压电阻值达到想要保护的温度值

f)　QD启动力矩调节：通过调节QD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)

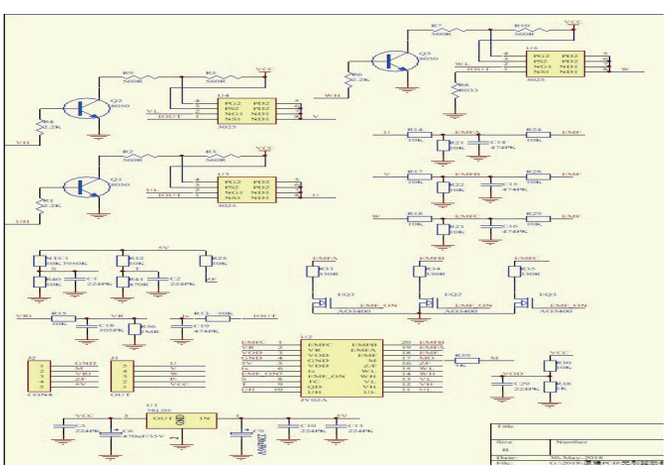
总结：

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

版本信息：
2018.5.30　版本号　V2.0　JY02A(46207733)

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是我公司推出的第二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，我们特推出三款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
在这里为各位工程师们提供三种典型应用原理图和产品实物照片，这些原理图我们都经过验证批量生产，并有相关实物产品提供学习研究，这三种图基本上涵盖了大多数产品的实际应用.

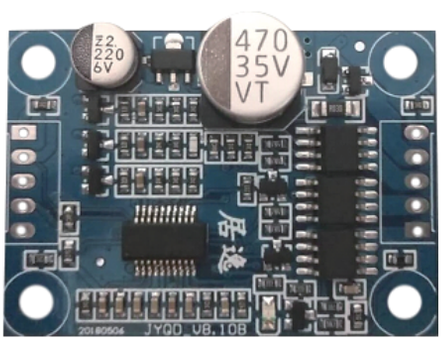
(一) JY02A小功率直流无刷无霍尔电机驱动实例



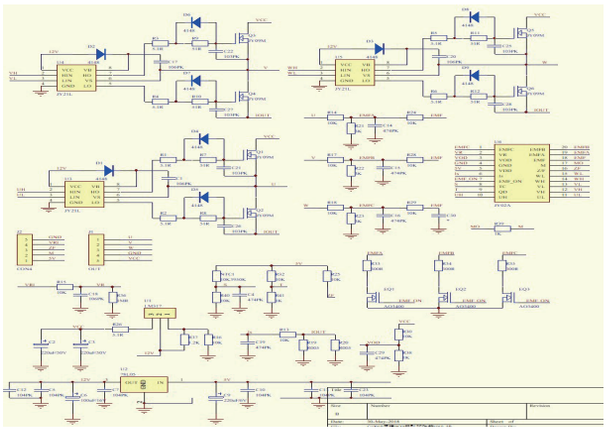
以上为高清原理图二维码

按左图所标注参数
工作电压范围：7.5V----28V
最大电流：3A
最大输出功率：30W

JY02A小功率驱动实物照片
外形尺寸
长：45mm　宽:32mm　高：12mm



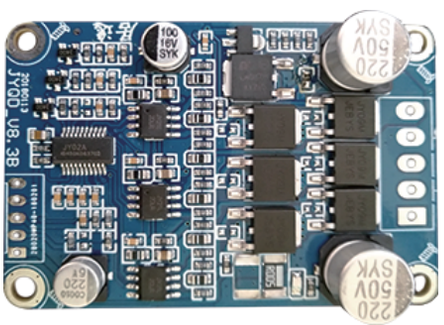
（二）JY02A中功率直流无刷无霍尔电机驱动实例



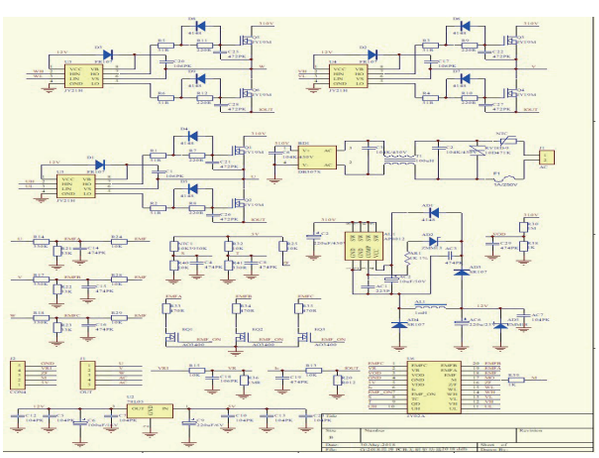
以上为高清原理图二维码

按图上所标注参数
工作电压范围：12V---36V
最大电流：16A
最大输出功率:500W(功率管TO220)

JY02A中功率驱动实物照片
外形尺寸
长 63mm 宽:42.5mm 高:12mm



（三）JY02A高压直流无刷无霍尔电机驱动实例



以上为高清原理图二维码

按图上所标注参数
工作电压范围：80V---265VAC
最大电流：1A
最大输出功率：150W

JY02A高压驱动实物照片
外形尺寸
长77mm 宽:60mm 高:32mm

