

CK3364N 三相直流无刷电机控制芯片

一、概述

CK3364 是一款工业级三相直流无刷电机驱动控制 IC，其外围电路简单，低成本，应用方便，只需修改一个电阻阻值就适用于有霍尔与无霍尔电机；采用 SPWM 驱动方式具有效率高，噪音小等特点，芯片集成过载保护，堵转保护，低压保护等多种保护机制，为产品的安全可靠保驾护航。

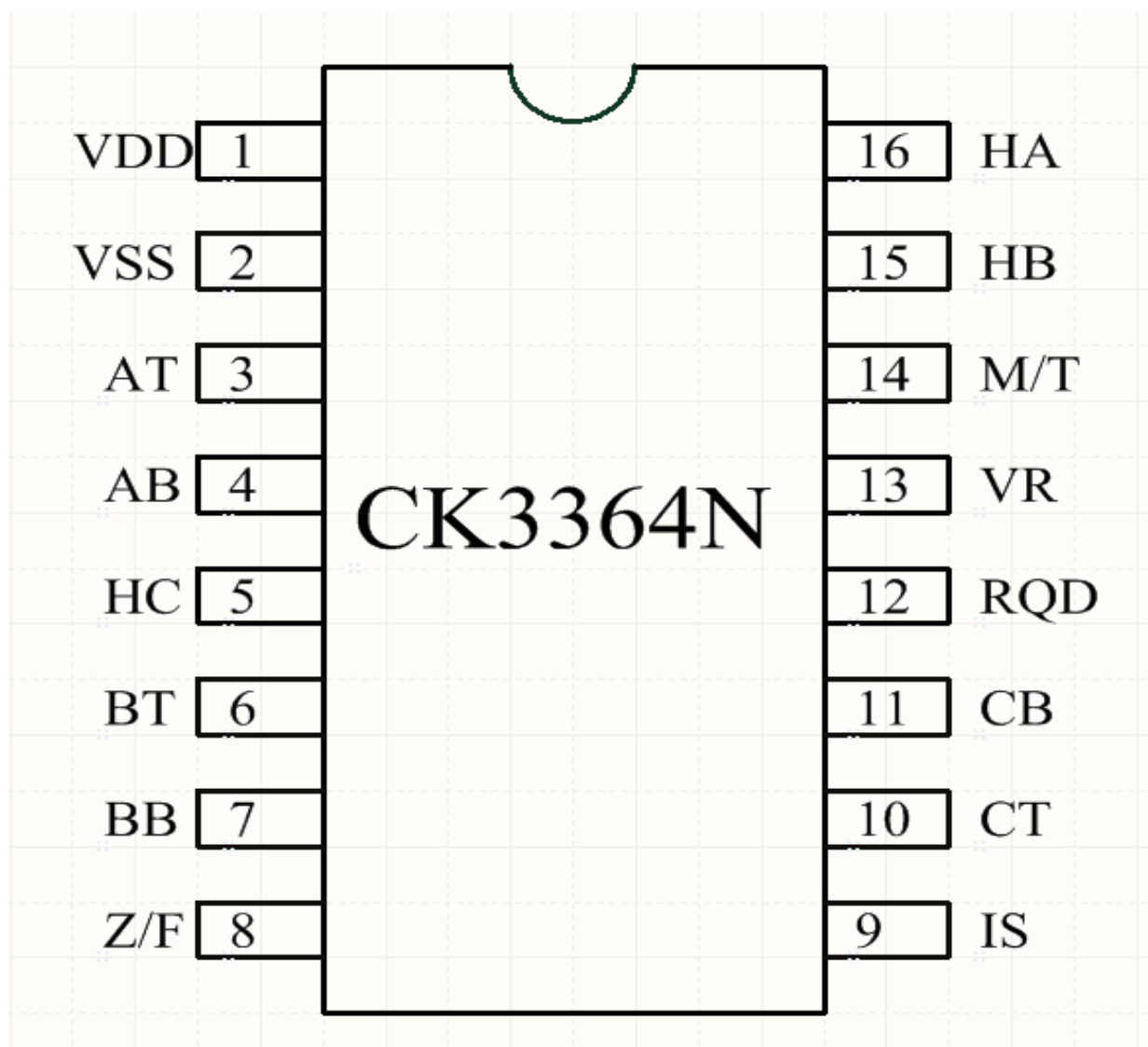
二、特性

- ◆ 工作电压范围 3.8V-5.5V
- ◆ 工作温度范围-40 -- 85 度
- ◆ 适用于有霍尔和无霍尔电机
- ◆ 正反转转向控制
- ◆ 启动力矩调节（无霍尔电机）
- ◆ 启动换向周期调节（无霍尔电机）
- ◆ 软换向转向控制
- ◆ 转速信号输出
- ◆ 过载保护
- ◆ 恒流驱动
- ◆ 堵转保护
- ◆ 故障保护
- ◆ 缓启动功能
- ◆ 转速调节（0.02VDD-VDD 线性调节）
- ◆ SOP16 无铅封装

三、应用

无刷无叶风扇、电动车、滑板车、平衡车、空调风机、车船航模、电动玩具、打磨机、手电钻、雕刻机、电批等等

四、管脚分配



五、引脚功能说明

引脚排序	符号	功能	说明
1	VDD	电源正	3.3V-5.5V
2	VSS	电源负	0V
3	AT	MA 上臂驱动输出信号	驱动 MA 上臂 MOS 管 (2)
4	AB	MA 下臂驱动输出信号	驱动 MA 下臂 MOS 管 (2)
5	HC	位置检测输入信号 C	C 相霍尔/反电动势检测
6	BT	MB 上臂驱动输出信号	驱动 MB 上臂 MOS 管 (2)
7	BB	MB 下臂驱动输出信号	驱动 MB 下臂 MOS 管 (2)
8	Z/F	正反转控制输入信号	接 VSS 或接 VDD
9	IS	电流反馈输入	0.1V 恒流, 0.2V 过载保护
10	CT	MC 上臂驱动输出信号	驱动 MC 上臂 MOS 管 (2)
11	CB	MC 下臂驱动输出信号	驱动 MC 下臂 MOS 管 (2)
12	RQD	启动力矩/工作模式选择	输入 0V-VDD
13	VR	转速控制	输入 0V-VDD
14	M/T	启动转速选择/转速信号输出	输入高阻态 (1)
15	HB	位置检测输入信号 B	B 相霍尔/反电动势检测
16	HA	位置检测输入信号 A	A 相霍尔/反电动势检测

注：（1）M/T 功能引脚为启动时的初始转速选择和正常运转时的转速信号输出；针对无霍尔无刷电机，启动时必须保证此引脚为合适的初始转速电压；正常运转时此引脚输出转速方波信号。

（2）6 个 MOS 管驱动信号引脚都为正极性输出

六、应用功能描述

(1) 工作方式及启动力矩设定:

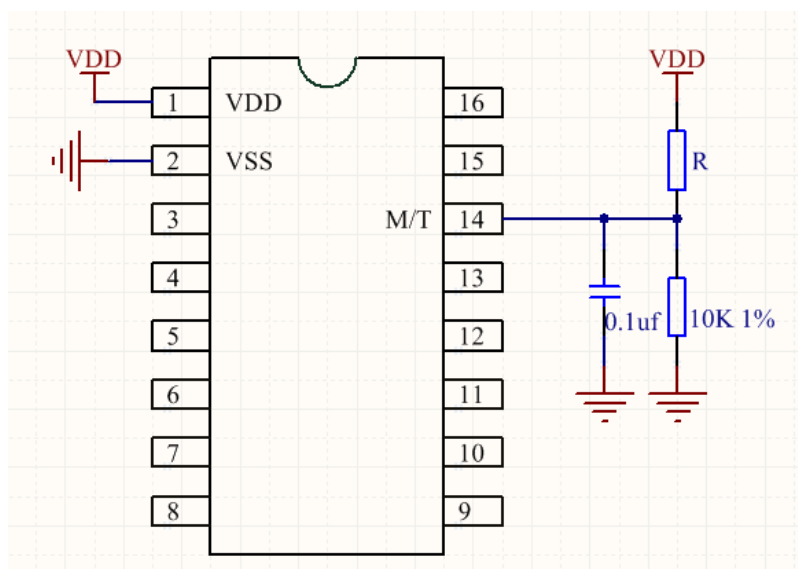
若 CK3364 第 12 引脚 RQD 接到 VDD, 则为有霍尔工作方式。若接 0.9VDD 及以下电压值, 则为无霍尔工作方式, 此引脚接 0.01VDD-0.9VDD 电压范围; 电压越高, 启动时力矩越大。

无霍尔工作方式下, 启动力矩大小与电机实际应用密切相连, 其主要表现为, 启动力矩小了电机不动或启动困难, 启动力矩过大电机抖动厉害或偶尔在启动时有反转现象, 所以设定一个合适的启动力矩值是很有必要的。

(2) 开环启动换向周期设定:

无霍尔工作方式下, 电机启动时芯片提供启动换向周期选择功能, 其运用引脚为 CK3364 第 14 脚 M/T 功能引脚, 此引脚于与转速信号输出功能复用。

电机在开环启动状态时, 加载在 CK3364 第 14 脚的不同电压值, 可以设定不同的开环启动换向周期; 运用电路如下, 取不同的电阻分压选择不同的开环启动换向周期。



R 阻值	1K	2K	3K	3.6K	5.1K	6.8K	8.2K	10K	12K	15K	18K	20K	22K	27K	30K	30K 以上
换向周期	20MS	22MS	24MS	26MS	28MS	30MS	32MS	34MS	36MS	38MS	40MS	42MS	44MS	46MS	48MS	50MS

经实践证明 R 值取 6.8K 时 开环启动换向周期为 30MS, 适用于大部分电机

开环启动换向周期于无霍尔电机启动密切相关; 开环启动换向周期取值大, 达不到一定转速, 检测不到反电动势位置信息, 启动容易失败。开环启动换向周期取值小, 需要较大驱动力矩才能让电机启动, 电机启动不平顺, 容易抖动。

理想的启动条件为设置合理的开环启动换向周期, 使电机加速完成后刚好能检测到反电动势信号; 设置合适的开环启动力矩, 使每次换相时电机刚好转到对应的特定位置。

(3) 软换向 Z/F:

CK3364 的 8 脚 Z/F 为转向控制脚,可直接接 VDD 和地(内部有上拉电阻 50KΩ左右), CK3364 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, 让电机自由停止后, 再向另一个方向运转。

(4) 转速调节:

CK3364 第 13 脚 VR 输入 0V 电压, 关闭电机进入待机状态。VR 输入 $0.05 \times VDD$ 电压电机启动。调高电压调高转速, 最高转速对应电压为芯片 VDD 电压。

(5) 过载保护设定:

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 IC 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 2 毫秒时间内停止输出, 进入关机保护状态。

RIS 选值 $RIS = 0.1/I$

式中的 I 为恒流电流设定值, 单位为 “A”

RIS 为限流电阻, 单位为 “欧姆”

(6) 堵转保护:

电机在运行过程中一定时间内检测不到位置信号, 很大可能是电机堵转, 则关闭电机, 重新启动。电机在 6S 内反复启动不能正常运转的情况下会自动保护停止输出, 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。

(7) 转速信号:

CK3364 第 14 脚 M/T 在正常运转时输出方波转速信号, 其工作方式是每进行一次换向翻转一次电平输出; 根据电机的磁极对数可以换算出电机转速。

具体计算为:

电机转一圈的换相步数=磁极对数*6

例如一个 4 对极的电机, 在 0.5S 内检测到 M/T 信号有 500 次翻转

那么 0.5S 内电机的转数= $500 / (4 \times 6) \approx 20.8333$ 圈

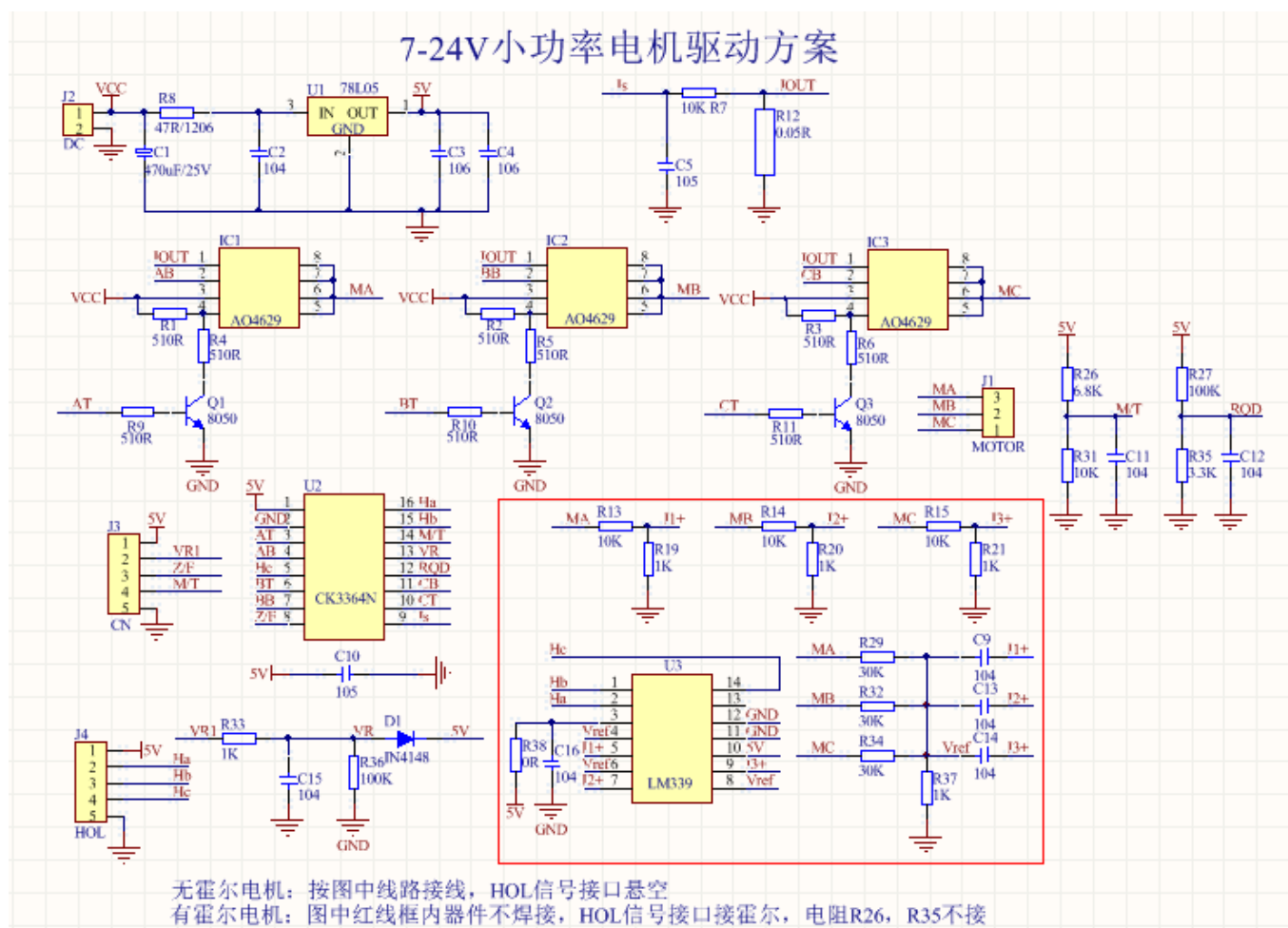
则 1 分钟的转数= $60 \times 20.8333 / 0.5 \approx 2500$ 转

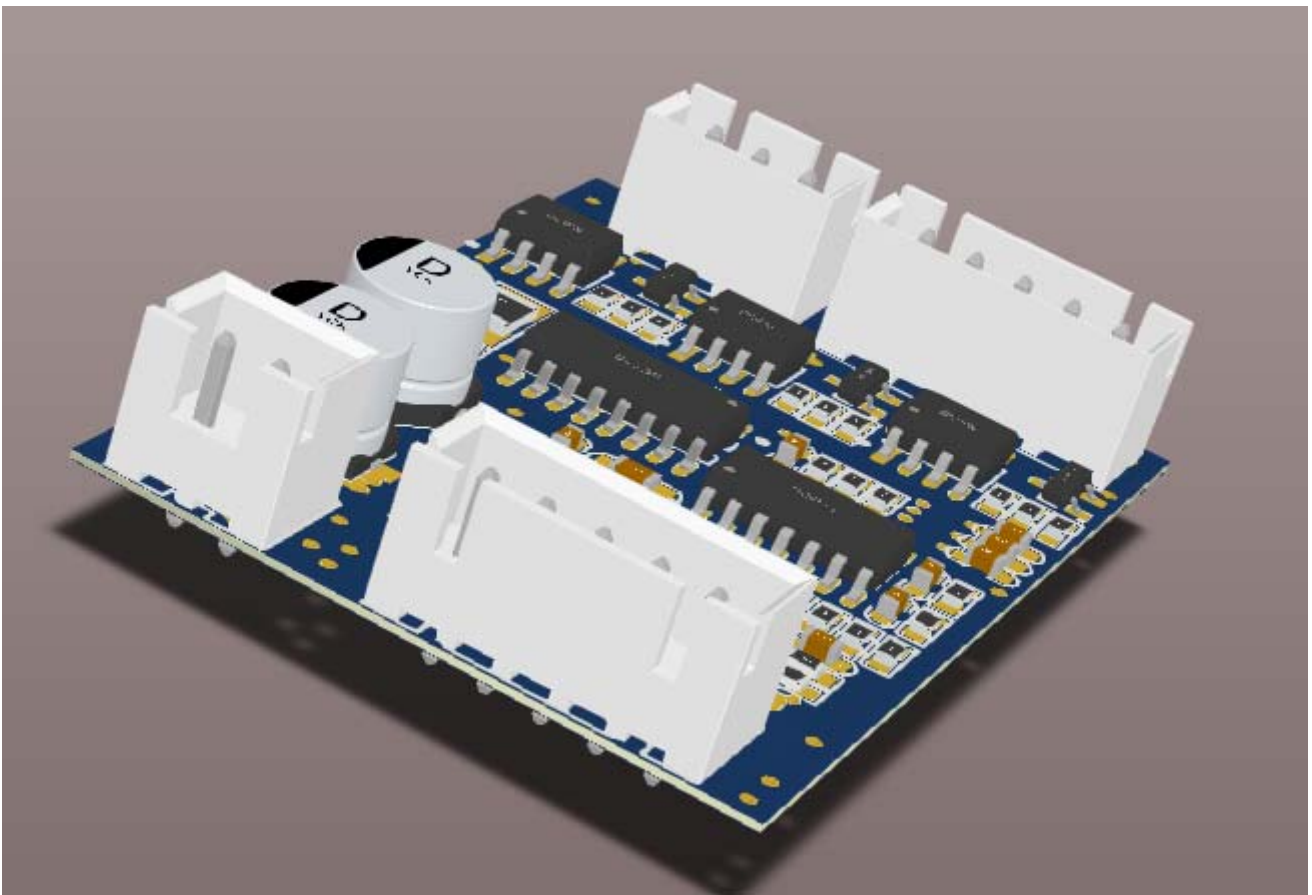
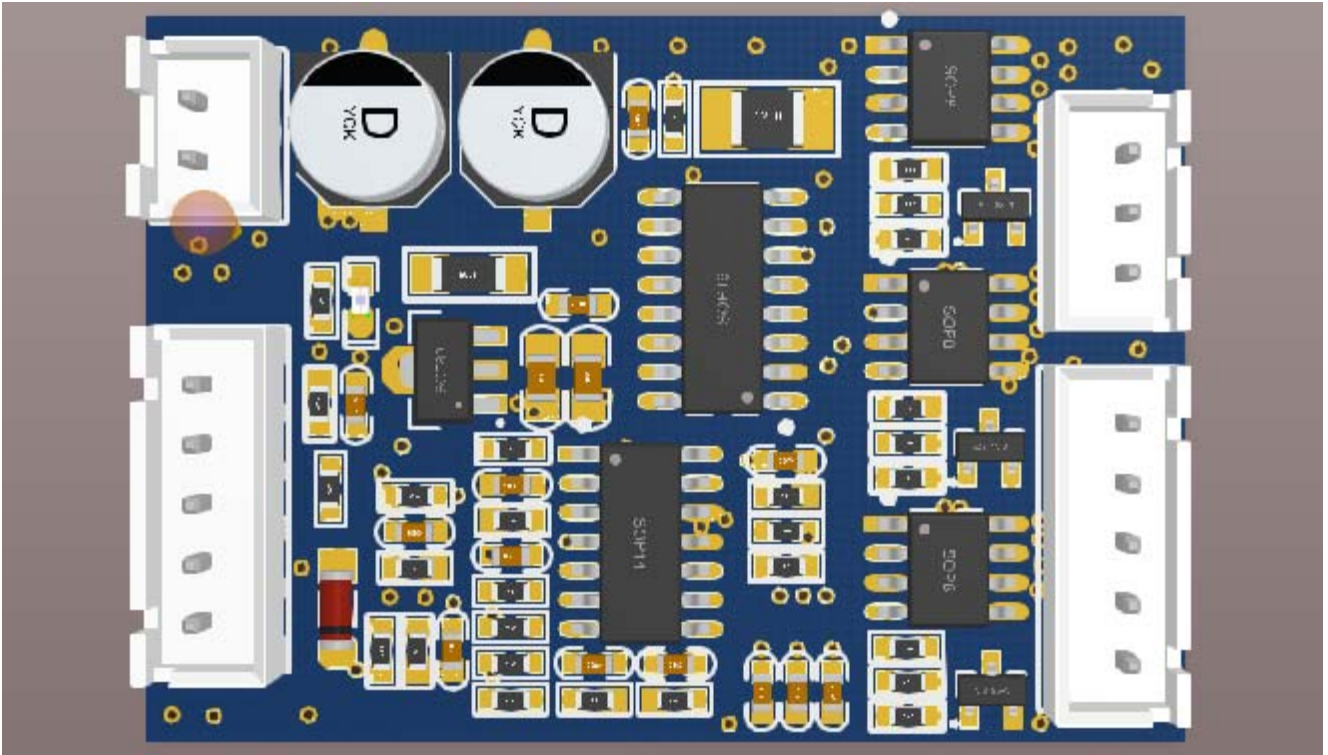
CK3364 支持的最快换相周期为 125uS

以 4 对极的电机为例, CK3364 支持的最高转速为 20000 转/分

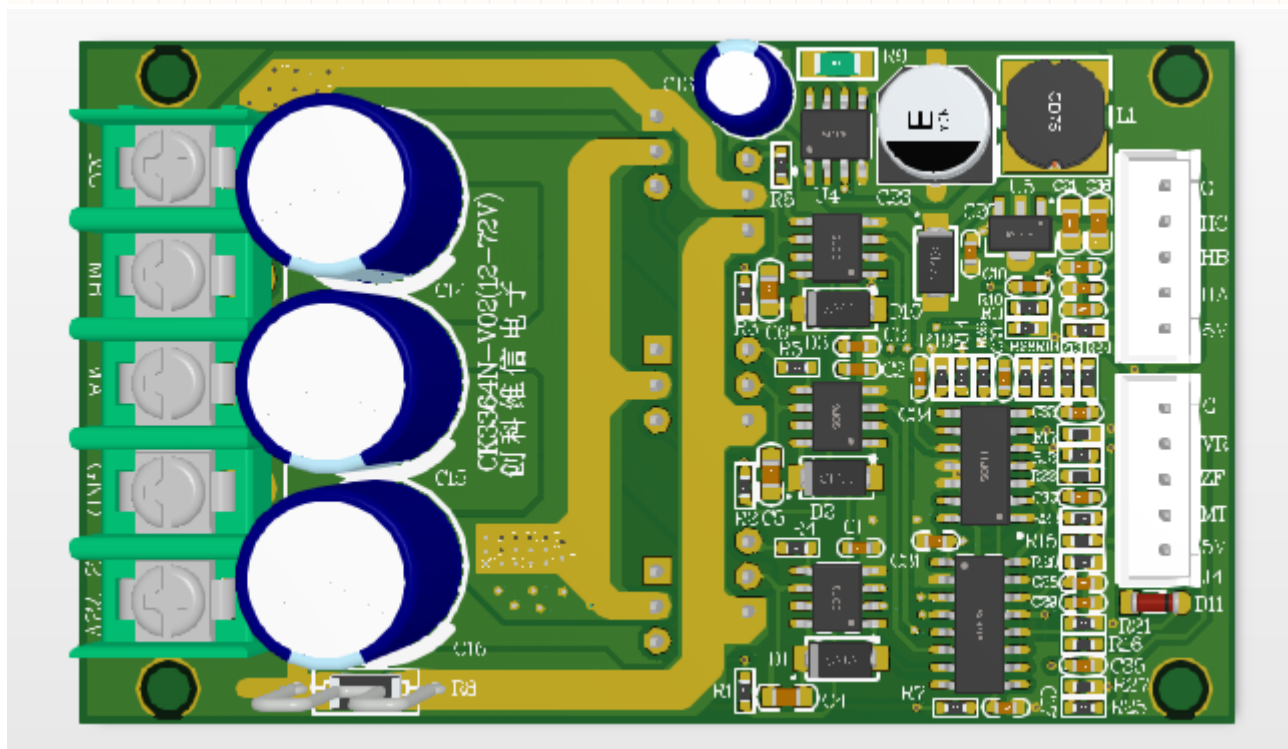
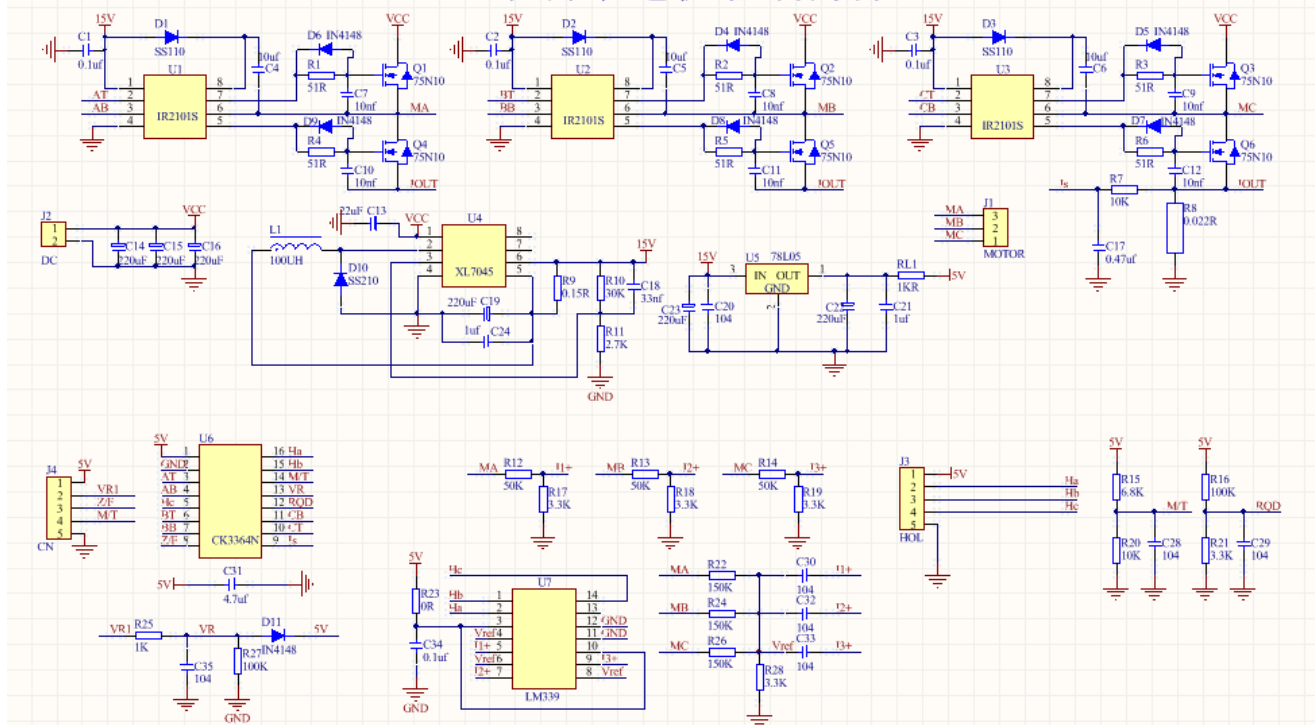
CK3364 第 14 脚 M/T 与开环启动换向周期功能复用, 电机启动时, 此引脚为输入状态, 用于检测开环启动换向周期值。电机正常运转时, 此引脚为输出状态。

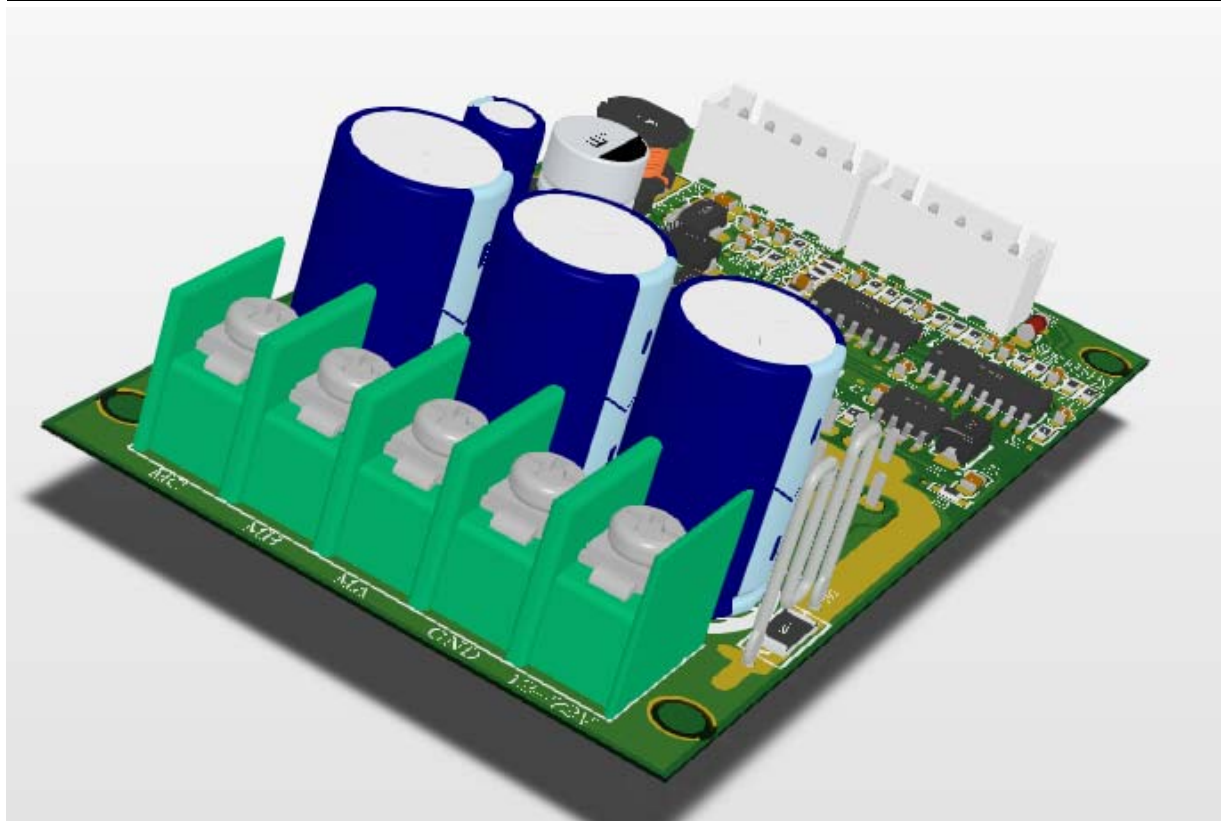
七、典型运用电路图





12-72V中功率电机驱动方案





AC110V/220V 高压电机驱动方案

