

16V/3A 集成双半桥和四功率开关的线圈驱动器

功能描述

HM5022 是一款集成了双半桥(一个 H 桥)驱动和四个 16V/3A 功率开关的驱动器, 可用于驱动电感或者线圈。HM5022 采用了双路对称设计, 每一路是一个 H 桥驱动加两个功率开关, 每一路可以单独控制使能, 自举, 驱动, 以及每一路都配有独立的过流和短路保护。HM5022 内部采用了高精度的基准源以及电流采样电路。芯片也同时具有过温保护, 线圈短路保护功能。是一颗高集成度, 外部所需元器件非常少的一颗驱动器芯片。

HM5022 采用尺寸很小的 DFN3x3-12 封装。

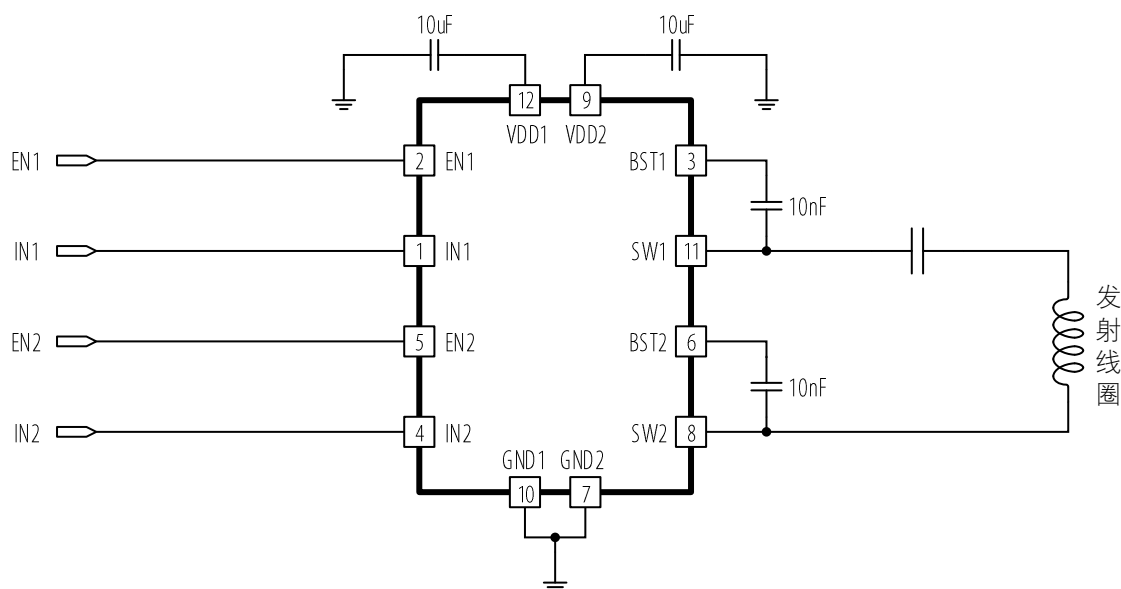
产品特点

- 输入电压 4.2V-16V
- 功率管电流>3A
- 过流保护, 短路保护, 以及线圈短路保护
- 过温保护
- 欠压锁死
- 双路独立输入信号和使能控制
- DFN3x3-12 封装

应用领域

- 无线充电发射端
- 正反转马达驱动
- Buck-Boost 驱动级

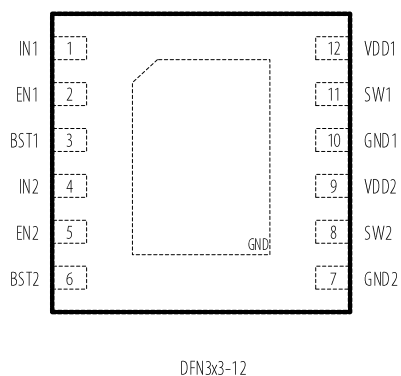
典型应用电路图



订货信息

产品名	封装型式	塑体丝印	编带包装数
HM5022	DFN3x3-12	HM5022 YYWW	5000

封装和脚位图



极限参数

(注: 使用时超出此极限参数会导致电路损毁或影响长期可靠性.)

VDD1, VDD2, SW1, SW2 电压		-0.3V to 30V
BST1, BST2 电压		SW+ 5.5V
IN1, EN1, IN2, EN 电压		-0.3V to 5.5V
工作温度范围		-40°C to 85°C
存储温度范围		-55°C to 150°C
热阻	Θ_{JA} Θ_{JC}	
DFN3x3-12	50	10 °C/W
引脚最高温度(回流焊 10 秒)		260°C
ESD HBM (人体模型)		2KV
ESD MM (机器模型)		200V

电性能参数

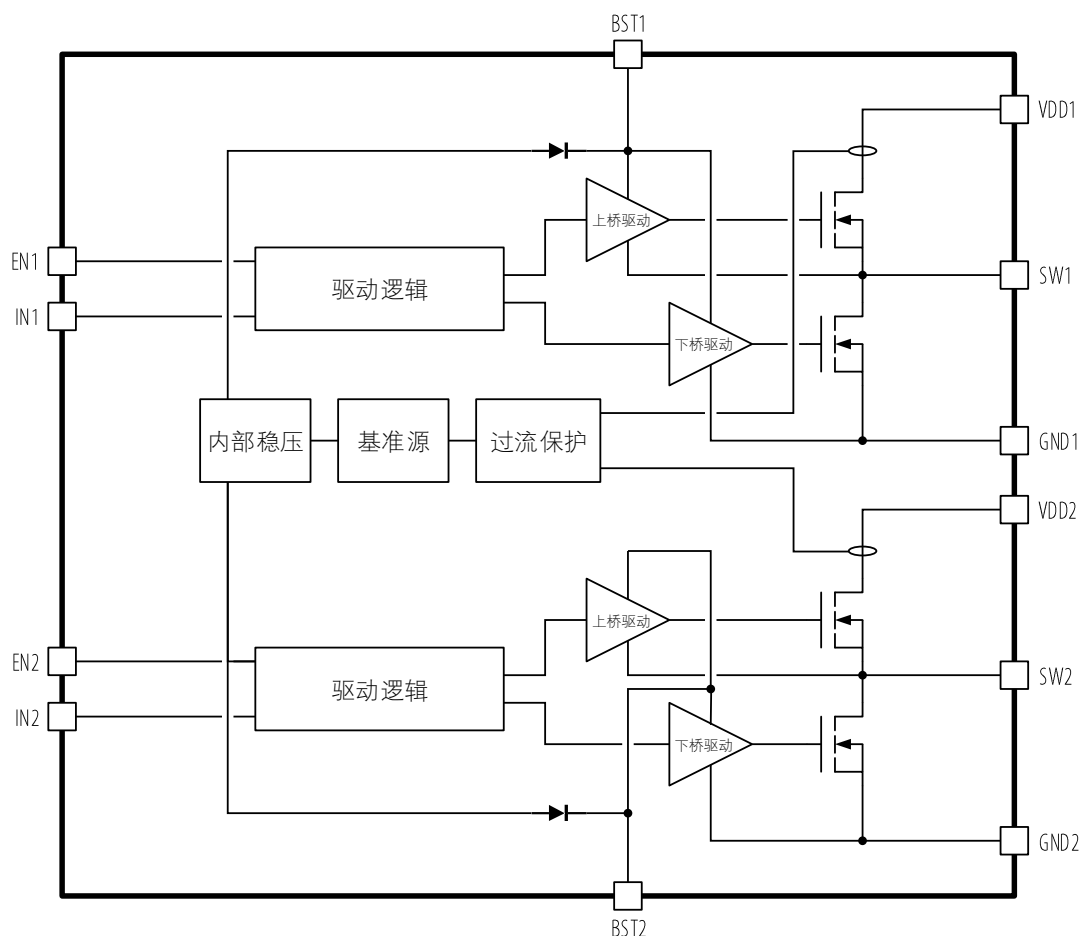
(除非特殊标明, Vdd=12V, 环境温度 25°C)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD 工作电压范围		4.2		16	V
Idd 工作电流	Vin=9V, EN=high, IN=low		1.25		mA
IN1, IN2 高电平		2			V
IN1, IN2 低电平				0.4	V
EN1, EN2 高电平		2			V
EN1, EN2 低电平				0.4	V
SW1, SW2 漏电流	SW=12V			20	uA
SW1, SW2 输出限流			3.5	4	A
过温保护	温度逐渐上升, 回滞=30°C		150		°C

引脚说明

引脚号	引脚名	说明
1	IN1	通道一的输入信号
2	EN1	通道一的使能信号
3	BST1	通道一上管驱动所需的自举信号，接 10nF 电容至 SW1 引脚
4	IN2	通道二的输入信号
5	EN2	通道二的使能信号
6	BST2	通道二上管驱动所需的自举信号，接 10nF 电容至 SW2 引脚
7	GN2	通道二的接地端
8	SW2	通道二的开关驱动输出端
9	VDD2	通道二的供电端，接 10uF 电容至 GND2 引脚
10	GND1	通道一的接地端
11	SW1	通道一的开关驱动输出端
12	VDD1	通道一的供电端，接 10uF 电容至 GND1 引脚
散热片	GND	散热片接地

内部模块示意图



芯片功能真值表

(两个通道功能真值表完全一致)

输入 IN 信号	使能 EN 信号	SW 输出信号	说明
H	H	H	该通道的高侧开关打开，低侧关闭
L	H	L	该通道的低侧开关打开，高侧关闭
H	L	高阻	该通道的高侧和低侧开关全部关闭
L	L	高阻	该通道的高侧和低侧开关全部关闭

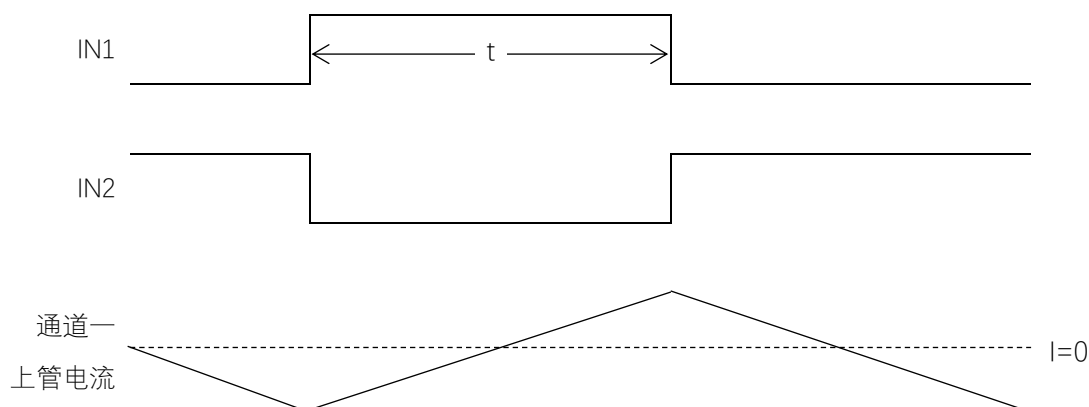
内部逻辑保证同一通道中的高侧和低侧开关管不会同时开启导通。

应用说明

过流保护

HM5022 内部集成了功率开关的限流功能，不仅节省了外部限流电路，sense 电阻等成本，同时其限流响应速度也比外部 sense 电阻通过信号放大后用 MCU 的 AD 来检测要快很多，保护的安全性非常高。

但是在驱动 HM5022 的时候，也请特别注意，不要将一个通道高电平，和另一通道对应低电平的时间设置得过长，让其始终处于过流保护的工作模式。进入过流保护后会关闭相应的过流功率管，造成无法得到希望的驱动波形（比如占空比 50% 的正常驱动波形）。具体说明如下图：

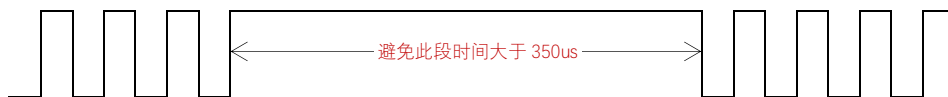


驱动上管峰值电流 $I = \frac{1}{2} \times V_{dd} \times t / L$, L 是线圈的电感值，固定的。如果当 V_{dd} 比较大的时候，注意酌情减少 t，即提高工作频率。同时请注意在 MCU 设定 IN1, IN2 信号时，不要相位发生 180° 突变，这会造成 IN1 和 IN2 有连续两个高电平或低电平，增加了驱动上管电流上升的时间。

如果功率管进入过流保护，可以开关一下该通道的 EN 来恢复。

IN 高电平的时间限制

为了防止上侧开关管导通时间过长造成上管上时间开启引发短路烧毁风险，IN 的高电平只允许最长 350us 时间，否则芯片会锁死保护。因此，请注意防止出现下述形状的 IN 端的输入信号。



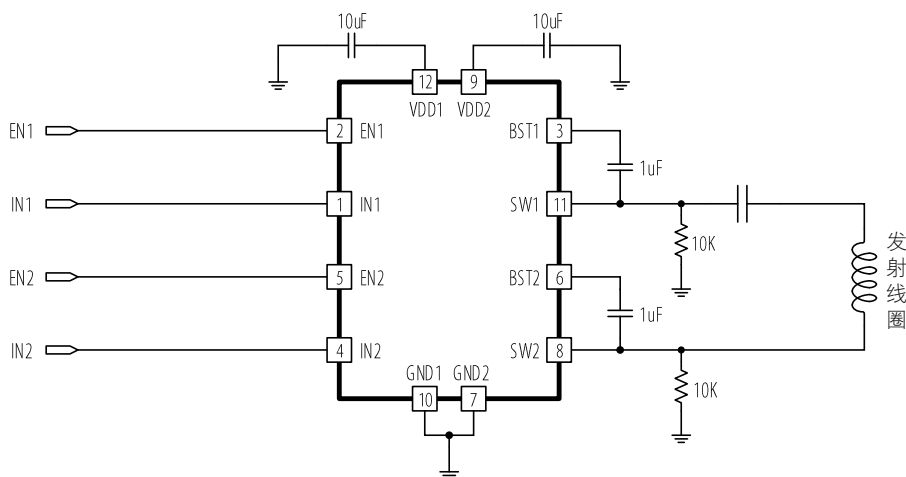
如果客户希望这段时间是待机，请将其置低，而非置高，如下图波形



或者客户也可以在待机的时候用 EN 引脚关闭芯片驱动

消除 IN 高电平时间过长导致的锁死特性

如果在使用中无法避免 IN 变高很长时间，则可以在 SW 上对地接一个电阻，对应 BST 电容 1uF 时，对地电阻是 10Kohm，如下图，则芯片不会因为 IN 时间过长而关闭锁死。此为硬件避免锁死的方式。同时，软件也可以在锁死的通道对应的 EN 脚开关一下也可以实现解锁。

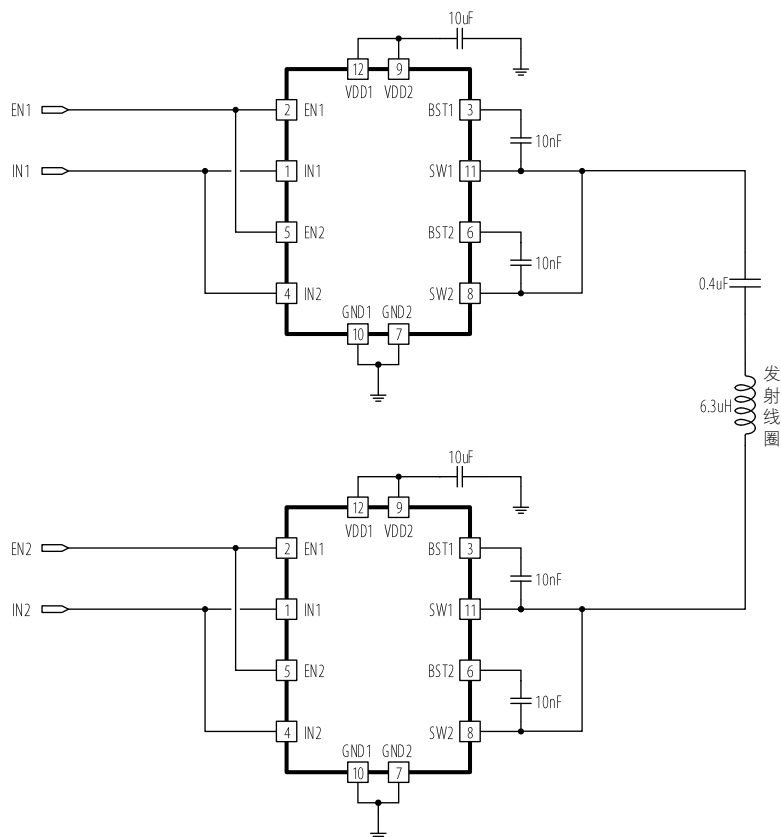


EN 的作用

拉低某通道的 EN 可以同时关闭该通道的上管和下管。在无线充电应用中，通常发射端在待机状态时，因发射信号为间歇性的，所以可以考虑不发射信号时，用 EN 关断上下驱动管，以节省功耗。

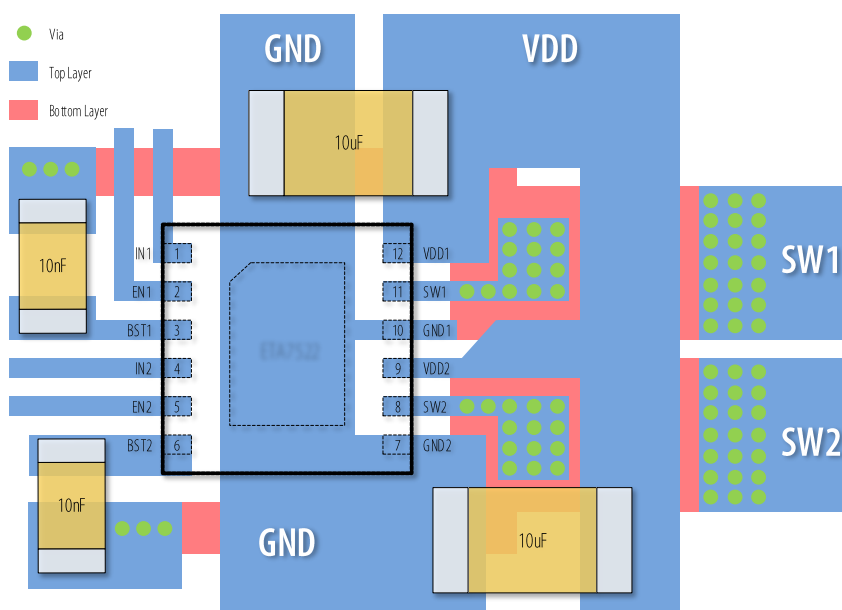
双路并联 —— 全桥变半桥应用

在高功率驱动的应用中，需要减少内部驱动功率管的内阻。这种情况下，得益于H5022独立的双通道设计，可以灵活地将 HM5022 的通道一和通道二并联，将一个全桥驱动构架变成一个内阻小一半的半桥驱动构架，与另外一颗同样通道一和通道二并联的 HM5022 形成一个全桥驱动。具体电路如下图 (以无线充电应用为例)：

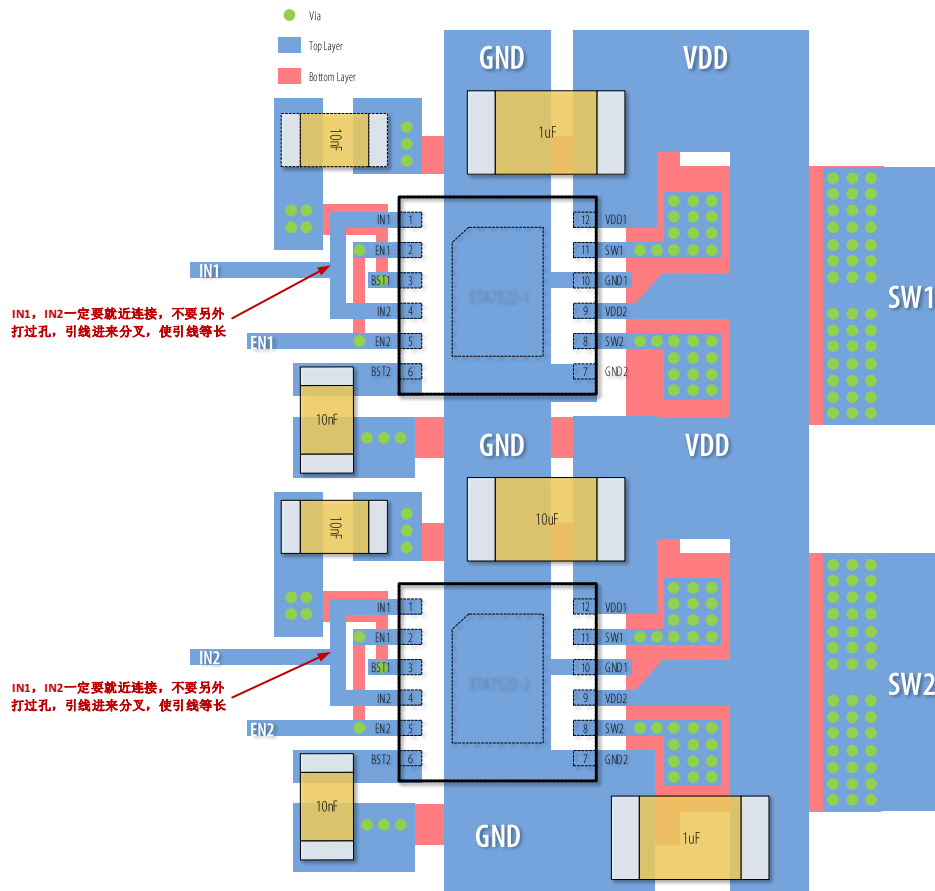


PCB 绘制指导

HM5022 双通道采用对称性设计，因此 PCB 绘制也可以考虑基本对称的画法。因瞬间驱动电流主要由 Vdd 到 Gnd 的电容提供，所以希望 Vdd 到 Gnd 的电容连接至引脚引线越短越好。下图提供一个 PCB 的示例，供参考。



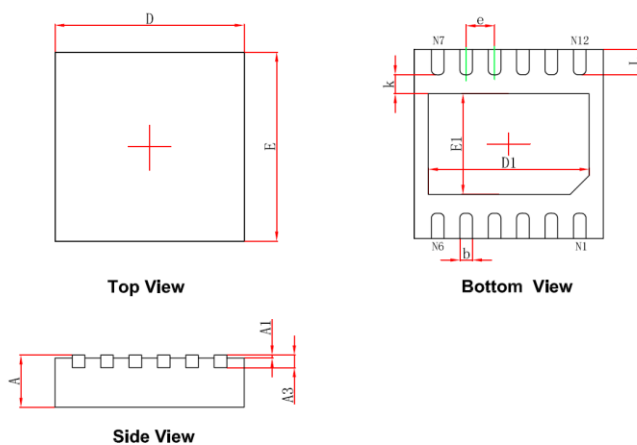
如果是双通道并联，两颗各自并联的半桥驱动组成全桥驱动，则 PCB 绘制建议如下图例：



对于无线充电应用，由于线圈发射和接收的效率低，因此会发热。而驱动芯片本身也是有一定热量，因此建议驱动芯片可以远离线圈放置，使热量分散。不一定就要放在线圈旁边。

封装外形图

Package: DFN3x3-12



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	0.700/0.800	0.800/0.900	0.028/0.031	0.031/0.035
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.203REF.		0.008REF.	
D	2.924	3.076	0.115	0.121
E	2.924	3.076	0.115	0.121
D1	2.450	2.650	0.096	0.104
E1	1.500	1.700	0.059	0.067
k	0.200MIN.		0.008MIN.	
b	0.150	0.250	0.006	0.010
e	0.450TYP.		0.018TYP.	
L	0.324	0.476	0.013	0.019