

DRV8871DDARQ1-HX 直流有刷电机驱动器内置电流检测

概述

DRV8871DDARQ1-HX是一款高性能电机驱动器，集成了H桥结构，能够有效驱动有刷直流电机。该器件内置电机电流检测功能，从而省去了外部电流检测电阻。用户可以通过调整引脚ILIM上的电阻来设定最大工作电流，即斩波电流。当电机的实际工作电流达到设定的斩波值时，将自动触发当前调节功能。这一限流能力显著降低了在启动和堵转条件下可能出现的大幅度过载情况。

输出峰值电流可达4A，而均值电流为2A（具体数值与PCB散热设计相关）。此外，该器件还具备低功耗睡眠模式，通过关闭内部线路实现超低静态功耗。其内部保护机制包括欠压锁定、过流保护及过温保护等多重安全措施，以确保设备稳定可靠地运行。

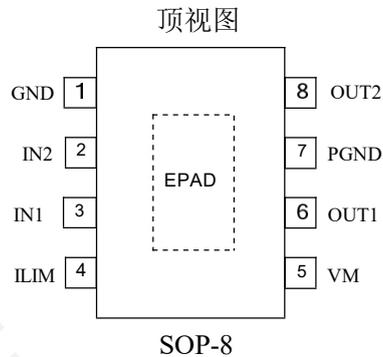
特性

- ★ 可以驱动
 - 一个直流有刷电机
 - 两个螺线管
- ★ 2.8V to 33V 电源范围
- ★ 集成电机电流检测功能
- ★ $R_{DS(on)}$
 - 4.5V to 33V, 600mΩ HS+LS
- ★ 高电流能力：
 - 4A 峰值, $T_A=25^{\circ}C$
 - 2A 峰值, $T_A=25^{\circ}C$
- ★ PWM控制接口
- ★ 低功耗睡眠模式 $\ll 1\mu A$
- ★ 通过电阻设定斩波电流
- ★ 集成电流调制功能
- ★ 支持 1.8-V, 3.3-V, 5.0-V 输入逻辑电压
- ★ 保护功能
 - VM欠压闭锁 (UVLO)
 - 过流保护 (OCP)
 - 过温保护 (OTP)
- ★ 封装形式: SOP-8

应用

- ★ 打印机
- ★ 扫地机器人
- ★ 电子病床和病床控制
- ★ 咖啡机
- ★ POS机
- ★ 电表
- ★ ATM机
- ★ 通风设备
- ★ 手术设备
- ★ 洗衣机和烘干机
- ★ 健身机械

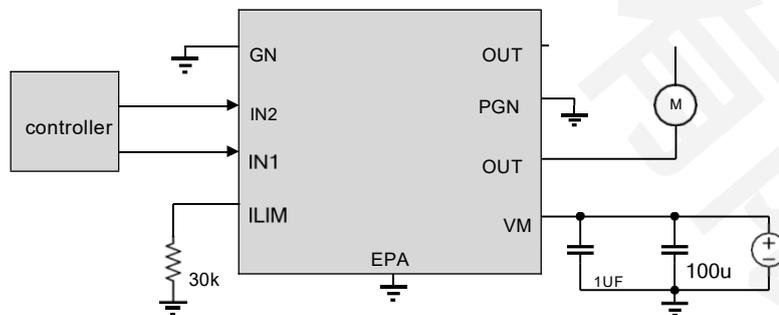
引脚配置和功能



引脚功能

命名	序号	类型	描述
GND	1	PWR	器件地
IN1	3	I	逻辑输入, 控制H桥输出, 内部下拉
IN2	2	I	逻辑输入, 控制H桥输出, 内部下拉
PGND	7	PWR	High-current ground path.
OUT1	6	O	H-桥 输出. 连接到电机或感性负载。
OUT2	8	O	H-桥 输出. 连接到电机或感性负载。
VM	5	PWR	在 VM 和 GND 之间连接一个 0.1 ~ 1 uF, 额定电压为 VM 的陶瓷旁路电容器以及一个 $\geq 10\mu\text{F}$ 、额定电压为 VM 的大容量电容器。
ILIM	4	I	Analog input. Connect a resistor to ground to set trip current.
EPAD	—	—	散热盘, 接地

典型应用



绝对最大额定值 在工作温度范围内 (除非另有说明)

	最小值	最大值	单位
电源电压 (VM)	-0.3	35	V
输入控制脚电压	-0.3	6	V
模拟输入电压 (ILIM)	-0.3	6	V
输出脚静态电压	-1	VVM + 1	V
输出脚峰值电流	Internally Limited		A
工作环境温度, TA	-40	125	°C
工作结温, TJ	-40	150	°C
存储温度, Tstg	-65	150	°C

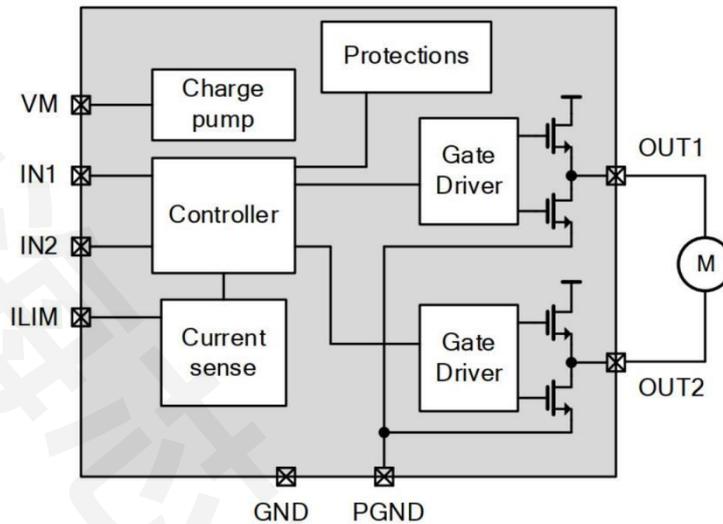
推荐工作条件 在工作温度范围内（除非另有说明）

	最小值	最大值	单位
电源电压 (VM)	3	33	V
输入控制脚电压	0	5	V
ILIM脚电阻	15		kΩ
输出脚峰值电流		4	A
PWM输入频率		200	kHz
工作环境温度, TA	-40	125	°C
工作结温, TJ	-40	150	°C
存储温度, Tstg	-65	150	°C

电气特性 (2.8 V ≤ V_{VM} ≤ 33 V, -40°C ≤ T_J ≤ 125°C (除非另有说明). 典型值条件 T_J = 25 °C, V_{VM} = 24 V.)

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电 (VM)						
I _{VM}	VM 工作电流	V _{VM} = 24 V, IN1 = IN2 = 1		1.2		mA
I _{VMQ}	VM 睡眠电流	V _{VM} = 24 V, IN1 = IN2 = 0		0.01	1	μA
t _{WAKE}	唤醒时间	Control signal to active mode		100		μs
t _{SLEEP}	关机时间	Control signal to sleep mode		2000		μs
逻辑输入						
V _{IL}	输入逻辑低电压		0		0.5	V
V _{IH}	输入逻辑高电压		1.5		5.5	V
V _{HYS}	输入滞回			200		mV
I _{IL}	输入逻辑低电流	V _{IN} = 0 V	-1		1	μA
I _{IH}	输入逻辑高电流	V _{IN} = 5 V		18		μA
输出						
R _{DSON_H}	高侧 FET 导通电阻	T _J = 25 °C, I _O = -1 A, 5V < V _{VM} < 33V		310		mΩ
R _{DSON_L}	低侧 FET 导通电阻	T _J = 25 °C, I _O = 1 A, 5V < V _{VM} < 33		290		mΩ
电流调制						
A _{ERR}	电流检测误差	I _{OUT} = 1 A, V _{VM} ≥ 6.5 V, V _{IPROPI} ≤ 3.0V	-6		6	%
V _{ILIM}	Constant for calculating chopping current	I _{OUT} = 1 A		64		kV
t _{OFF}	电流调制衰减时间			25		us
保护电路						
V _{UVLO}	VM UVLO 欠压锁定电压	VM falling, UVLO falling		2.6		V
		VM rising, UVLO rising		2.4		
I _{OCP}	过流保护电流	Current through any FET		4.5		A
T _{OTP}	过温保护温度	Die temperature T _J		170		°C
T _{HYS_OTP}	过温保护滞回	Die temperature T _J		40		°C

功能框图



桥控制

H-桥控制逻辑

IN1	IN2	OUT1	OUT2	描述
0	0	High-Z	High-Z	高阻, 2ms 后进入睡眠模式
0	1	L	H	反转 (电流 OUT2 → OUT1)
1	0	H	L	正转 (电流 OUT1 → OUT2)
1	1	L	L	刹车; 打开两个下管

输入可以设置为静态电压实现100%占空比, 或者可以是脉宽调制 (PWM) 来控制电机速度。当使用 PWM时, 在驱动和刹车之间切换通常效果最好。例如, 以50%占空比驱动电机, 在驱动时段IN1 = 1, IN2 = 0, 在其他时段IN1 = 1, IN2 = 1。

电流调制

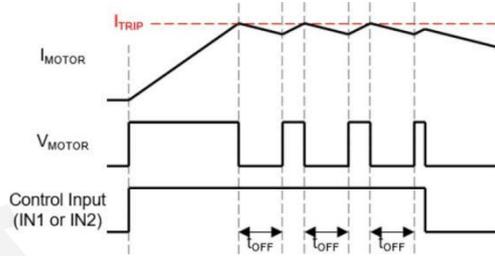
器件的电流调制采用固定衰减时间的电流斩波方案。这允许器件在电机堵转, 高扭矩或其他高电流负载事件的情况下限制输出电流, 而无需外部控制器参与。

电流斩波阈值 (ITRIP) 通过ILIM脚到地的电阻RILIM进行计算。如下式所示,

$$I_{TRIP} (A) = \frac{V_{ILIM} (kV)}{R_{ILIM} (k\Omega)} = \frac{64 (kV)}{R_{ILIM} (k\Omega)}$$

例如, 若RILIM= 32kΩ, 则ITRIP约为2 A。RILIM 最小允许值为15kΩ

当达到ITRIP时，器件通过使能两个低侧fet一个固定时间tOFF来强制电流衰减。经过tOFF后，根据两个输入 INx重新启动输出。这样，输出电流将被限制在ITRIP之内。如下所示。



保护电路

VM 欠压锁定 (UVLO)

任何时候 VM 引脚上的电压低于 UVLO 阈值电压，所有输出都将被禁用，当 VM 欠压的情况消除后，恢复正常操作。

过流保护 (OCP)

任何 FET 的电流达到其电流限制值，所有 FET 会被禁用。在 OCP 重试时间过后，恢复正常操作。

过温保护 (OTP)

芯片温度超过热关断限制，所有 MOSFET 会被禁用。当结温低于过热阈值下限后，恢复正常操作。

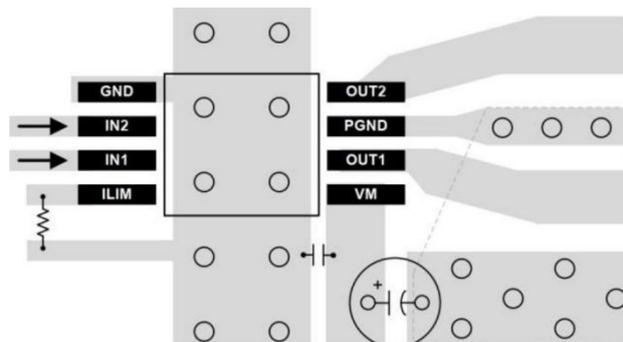
工作模式

当VM引脚上的电源电压超过欠压阈值 V_{UVLO} 后，INx引脚处于 $IN1=0$ 和 $IN2=0$ 以外的状态，并且 t_{WAKE} 已经过去，设备进入工作模式。在这种模式下，H桥、电荷泵和内部逻辑都正常工作，设备可以接收控制信号。

低功耗休眠模式

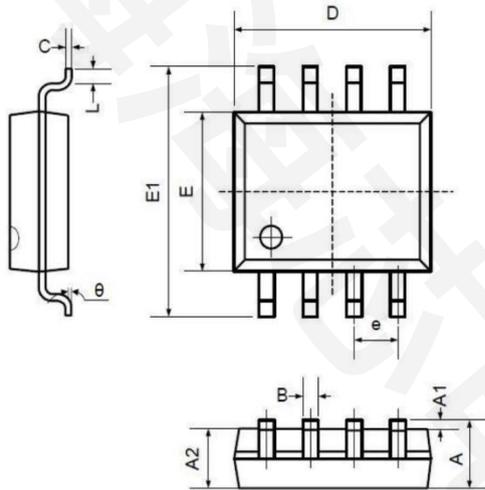
当IN1和IN2引脚在 t_{SLEEP} 时间内都处于低电平时，器件进入低功耗休眠模式。

布局指南

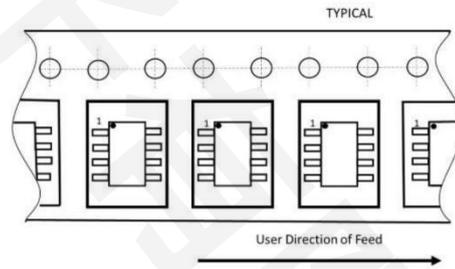
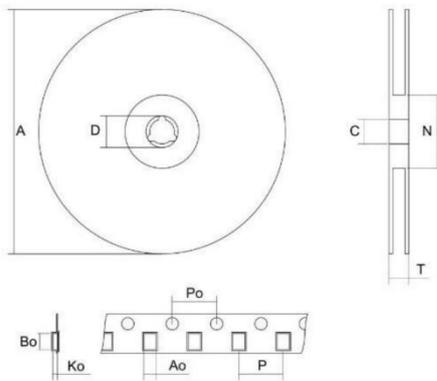


封装

SOP-8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
B	0.330	0.510	0.013	0.020
C	0.190	0.250	0.007	0.010
D	4.780	5.000	0.188	0.197
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.300	0.228	0.248
e	1.270TYP		0.050TYP	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0° - 8°		0° - 8°	



包装方式	数量
编带	2500PCS/盘