

无锡泰连芯科技有限公司

TLX8870型
产品手册

2024年06月

1. 描述

TLX8870是一种集成电机驱动器，内部集成H桥，可以驱动有刷直流电机。

它通过比较模拟输入VREF和检测ISEN引脚上的电流，分流电阻上的电压来实现电流调节功能。这种功能可以显著减少电机启动和失速状态下的过大电流。

低功耗睡眠模式通过关闭内部电路实现超低静态电流。内置的保护功能包括欠压锁定、输出过流和过温保护。

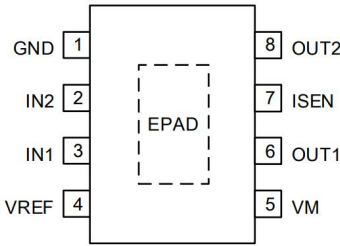
2. 特点

- 工作电压范围：2.7V~33V
- $R_{DS(on)}$: 4.5V~ 33V, 600mΩ HS+LS
- 高输出电流能力：峰值3A
- PWM 控制接口
- 支持1.8V, 3.3V和5-V逻辑输入
- 低功耗睡眠模式：在 $V_{VM} = 24V$, $T_J = 25^{\circ}C$ 时 $< 1\mu A$
- 集成保护功能：
 - 欠压锁定 (UVLO)
 - 过流保护 (OCP)
 - 过热关断保护 (TSD)
- 封装:ESOP8

3. 应用领域

- 打印机
- 扫地机器人
- 洗衣机/烘干机
- 咖啡机
- POS打印机
- 电表
- ATM（自动取款机）
- 呼吸机
- 外科设备
- 电子病床和病床控制
- 健身设备

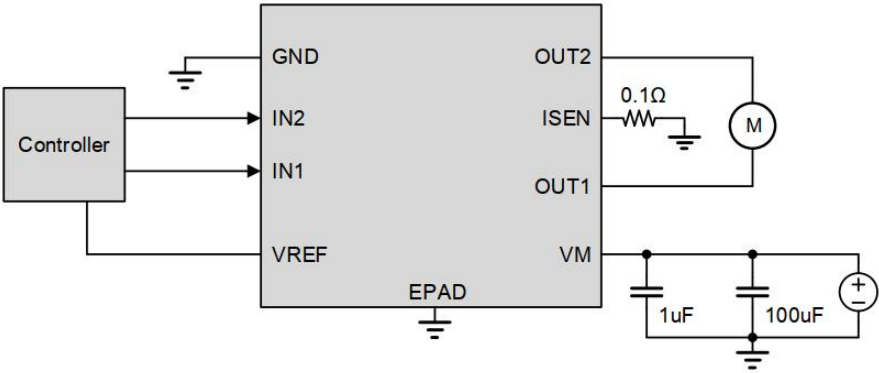
4. 引脚配置和功能



引脚功能

引脚		类型	描述
管脚名	管脚号		
GND	1	PWR	逻辑接地。连接至电路接地。
IN1	3	I	逻辑输入。控制H桥输出。具有内部下拉电阻。
IN2	2	I	逻辑输入。控制H桥输出。具有内部下拉电阻。
ISEN	7	PWR	大电流接地路径。如果使用电流调节，则将 ISEN 连接电阻（低阻值、高额定功率）到地。如果不使用电流调节，则将 ISEN 直接连接到地。
OUT1	6	O	H桥输出。直接连接到电机或其他感性负载。
OUT2	8	O	H桥输出。直接连接到电机或其他感性负载。
VM	5	PWR	连接足够容值的电容，额定电压为VM电压。
VREF	4	I	模拟输入。输入0至5V的电压。有关电流调节的信息。
EPAD		—	散热垫。与电路地相连。为了保证良好的散热效果，建议使用多层并且大的接地面，并在附近使用多个过孔接地。

5. 典型应用



6. 绝对最大额定值

在工作温度范围内（除非另有说明）

参数	符号	最小	最大	单位
电源引脚电压	VM	-0.3	35	V
电源瞬态电压斜率	VM	0	2	V/ μ s
逻辑引脚电压	INx	-0.3	6	V
参考输入引脚电压	VREF	-0.3	6	V
输出引脚电压	OUTx	-0.7	VM + 0.7	V
电流检测输入引脚电压	ISEN	-0.5	1	V
输出电流	OUTx	内部限制	内部限制	A
环境温度TA	TA	-55	125	°C
工作结温TJ		-55	125	°C
存储温度Tstg		-65	150	°C

7. 推荐工作条件

在工作温度范围内（除非另有说明）

符号	参数	最小	典型	最大	单位
V _{VM}	电源电压	2.7		33	V
V _{VREF}	参考电压	0		5	V
V _{IN}	逻辑输入电压	0		5.5	V
f _{PWM}	PWM频率	0		200	kHz
I _{OUT}	峰值输出电流	0		3	A
T _J	工作结温	-55		125	°C

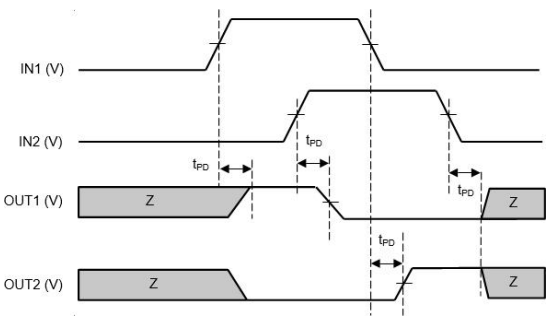
8. 电气特性

2.7V ≤ V_{VM} ≤ 33V, -55°C ≤ T_J ≤ 125°C（除非另有说明）。典型值为 T_J = 25°C 和 V_{VM} = 24V 时的值。

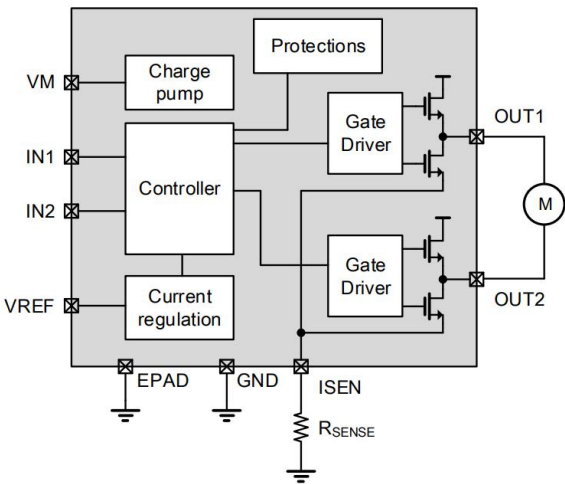
参数		测试条件	最小	典型	最大	单位
电源 (VM)						
I _{VMQ}	VM睡眠模式电流	V _{VM} =24V,IN1=IN2=0,T _j =25℃			1	μA
I _{VM}	VM激活模式电流	V _{VM} =24V,IN1=IN2=1		1.2		mA
t _{WAKE}	开启时间	控制信号至激活模式		100		μs
t _{SLEEP}	关闭时间	控制信号至睡眠模式		2		ms
逻辑电平输入 (IN _x)						
V _{IL}	输入逻辑低电压				0.5	V
V _{IH}	输入逻辑高电压		1.5			V
V _{HYS}	输入迟滞			200		mV
I _{IL}	输入逻辑低电流	V _{IN} =0V	-1		1	μA
I _{IH}	输入逻辑高电流	V _{IN} =3.3V		12		μA
R _{PD}	输入下拉电阻	To GND		270		kΩ
驱动输出(OUT _x)						
R _{DS(on)_HS}	高侧 MOSFET 导通电阻	V _{VM} =24V,I=1A,f _{PWM} =25kHz		310		mΩ
R _{DS(on)_LS}	低侧 MOSFET 导通电阻	V _{VM} =24V,I=1A,f _{PWM} =25kHz		290		mΩ

t_{PD}	输入到输出传输延迟时间	INx to OUTx		0.5		μs
集成电流检测和调节功能(ISEN, VREF)						
A_V	ISEN增益	VREF=2.5V		10		V/V
t_{OFF}	电流调节关闭时间			25		μs
保护电路						
V_{UVLO}	电源欠压锁定(UVLO)	供电上升		2.6		V
		供电下降		2.4		V
V_{UVLO_HYS}	电源 UVLO 迟滞	上升到下降阈值		200		mV
I_{OCP}	过流保护			4.2		A
t_{RETRY}	过流保护重启时间			2		ms
T_{TSD}	过热关机温度			170		$^{\circ}C$
T_{HYS}	热关断迟滞			40		$^{\circ}C$

9. 时序图



10. 功能框图



11. 桥控制

H桥控制

IN1	IN2	OUT1	OUT2	描述
0	0	High-Z	High-Z	减速；H桥关闭至High-Z（2 毫秒后进入休眠状态）
0	1	L	H	反向（电流 OUT2 → OUT1）
1	0	H	L	正向（电流 OUT1 → OUT2）
1	1	L	L	制动；低侧慢速衰减

输入可以设置为静态电压，用于 100% 占空比驱动，也可以设置为脉宽调制 (PWM)，用于电机变速。使用 PWM 时，通常在驱动和制动之间切换效果最佳。例如，要以最大转速的 50% 驱动电机前进，在驱动期间，IN1 = 1，IN2 = 0；在其他期间，IN1 = 1，IN2 = 1。

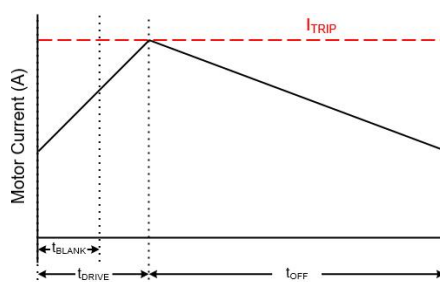
12. 电流调节

TLX8870 采用固定关断时间的电流斩波方案集成电流调节。TLX8870 根据模拟输入、VREF 和 ISEN 引脚上外部检测电阻的阻值来限制输出电流， R_{SENSE} ：

$$I_{TRIP} = \frac{V_{REF}}{A_V \times R_{SENSE}} = \frac{V_{REF}}{10 \times R_{SENSE}}$$

通过使用电流调节，输入引脚可设置为 100% 占空比，同时器件切换输出，使电机电流保持在 I_{TRIP} 水平。例如，如果 $V_{REF} = 3.3 \text{ V}$ ， $R_{SENSE} = 0.15 \Omega$ ，TLX8870 在高扭矩条件下将电机电流限制在 2.2 A。

当达到 I_{TRIP} 时，通过使能 使两个低端 FET 来强制缓慢的衰减电流，并在 t_{OFF} 时间内执行此操作。



t_{OFF} 结束后，根据两个输入 IN_x 重新启用输出。在到达另一个 I_{TRIP} 之前的驱动时间 (t_{DRIVE}) 在很大程度上取决于 VM 电压、电机的反电动势和电机的电感。

如果不需要电流调节，ISEN 引脚应直接连接至 PCB 地平面。如果电流超过 $I_{OCP,min}$ ，器件可能会因过流保护 (OCP) 或过温关断 (TSD) 而进入故障模式。

13. 保护电路

TLX8870 具有的 VM 欠压、过流和过热保护。

14. 激活模式

当 VM 引脚上的电源电压超过欠压阈值 V_{UVLO} ，INx 引脚处于 $IN1 = 0$ 和 $IN2 = 0$ 以外的状态，且 t_{WAKE} 已过之后，器件进入激活模式。在此模式下，H 桥、电荷泵和内部逻辑处于激活状态，器件可随时接收输入。

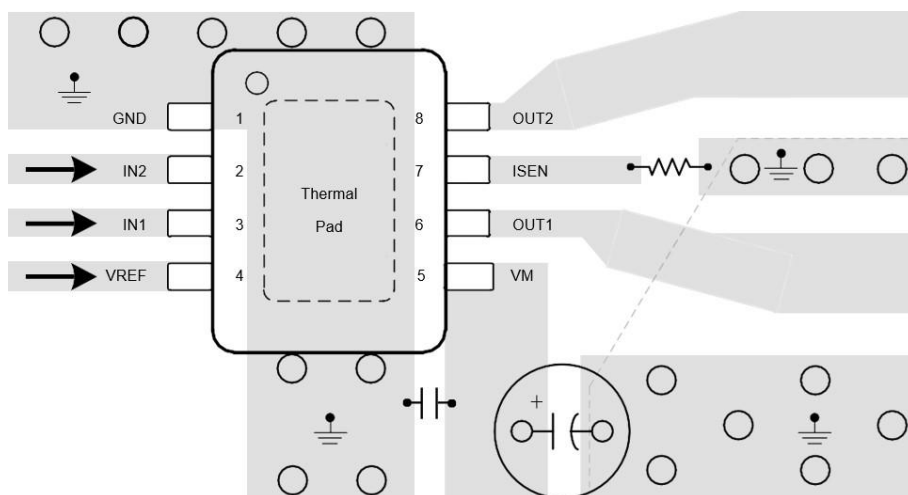
15. 低功耗睡眠模式

当 IN1 和 IN2 引脚在 t_{SLEEP} 时间内均为低电平时，TLX8870 进入低功耗睡眠模式。

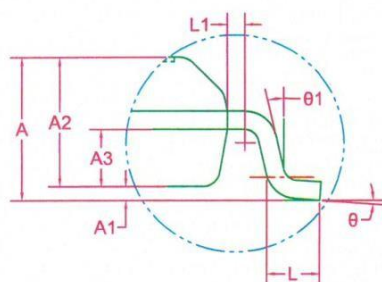
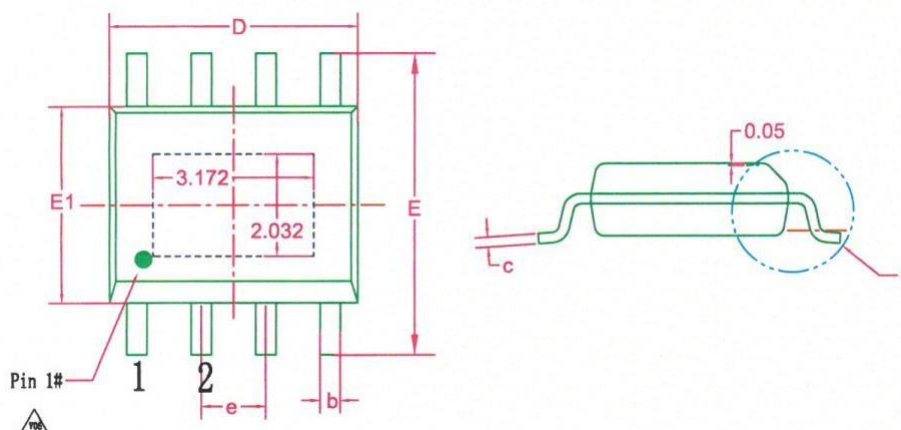
16. 继电器驱动

PWM 接口还可用于驱动单线圈和双线圈门锁继电器。

17. 布线指导



18. 封装信息



Symbol	Dimensions in mm		
	Min	Nom	Max
A	1.453	1.523	1.593
A1	0.06	0.08	0.10
A2	1.393	1.443	1.493
A3	0.615	0.64	0.665
b	0.35	0.425	0.50
c	0.156	0.203	0.25
D	4.80	4.90	5.00
E	5.95	6.10	6.25
E1	3.82	3.92	4.02
e	1.27 BSC		
L	0.55	0.65	0.75
L1	0.32	0.37	0.42
theta	6°	12°	18°
theta1	13°REF		

订购信息

订购型号	温度等级	封装类型	丝印标记 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLX8870	-55 °C ~+125 °C	ESOP8	TLX8870	MSL1/3	N1/军温级
TLX8870	-40 °C ~+125 °C	ESOP8	TLX8870	MSL1/3	工业级