

无锡泰连芯科技有限公司

TLX8837 型
低压 H 桥驱动器

2024 年 02 月

TLX8837 低压 H 桥驱动器

1 特性

- **H 桥电机驱动器**
 - 直流电机或其他负载
 - **DFN2X2-8: 高侧 + 低侧 (HS+LS) 250mΩ**
 - **SOP8: 高侧 + 低侧 (HS+LS) 320mΩ**
- **1.8A 最大驱动电流**
- 独立的电机和逻辑电源引脚:
 - 电机 **VM: 0 至 14V**
 - 逻辑 **VCC: 2.5V 至 7V**
- 具有 **0.1μA 典型睡眠电流**的低功耗睡眠模式
- **VCC 欠压锁定**
- 过流保护
- 热关断保护
- 封装: **DFN2X2-8, SOP8**

2 应用

- 数字单镜头反光 (DSLR) 镜头
- 摄像头
- 机器人技术
- 消费类产品, 如玩具、智能锁
- 医疗设备

3 概述

TLX8837 是一款集成式 H 桥驱动器, 专为直流电机和线圈双向转动而设计。通常用于小电流驱动, 如摄像头、智能锁、玩具、智能扫地机、电磁阀等低电压或电池供电的运动控制类应用。

TLX8837 可以驱动一个直流电机或螺线管等设备, 提供高达 1.8A 的最大输出电流。输出驱动器模块由一个配置为 H 桥的 N 沟道功率 MOSFET 组成, 用于驱动电机绕组。一个内部电荷泵生成所需的栅极驱动电压。

TLX8837 的电机电源电压为 0 至 14V, 器件电源电压为 2.5V 至 7V。还提供用于过流保护、短路保护、欠压闭锁和过热保护的内部关断功能。

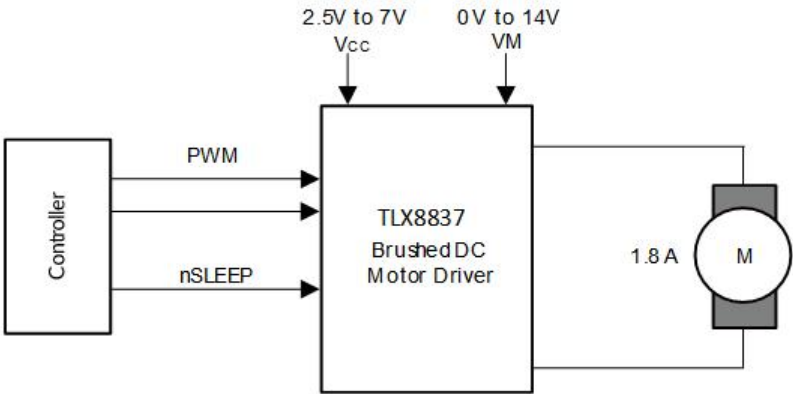
质量等级: 军温级&企军标

器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX8837	DFN2X2-8	2.00mm×2.00mm
	SOP8	4.90mm×3.90mm

(1) 详细的订单型号说明, 请参考数据表后的封装选项部分。

4 典型应用电路



目录

1 特性	1
2 应用	1
3 概述	1
4 典型应用电路	1
5 修订历史	3
6 封装和订单说明⁽¹⁾	4
7 引脚定义和功能	5
8 规格	6
8.1 绝对最大额定参数	6
8.2 ESD 等级	6
8.3 推荐工作条件	7
8.4 典型电气参数	8
8.5 时序要求	9
8.6 典型参数曲线	10
9 详细说明	11
9.1 概览	11
9.2 功能框图	11
9.3 特性说明	11
9.3.1 桥控制	11
9.3.2 睡眠模式	12
9.3.3 电源和输入引脚	12
9.3.4 保护电路	12
9.3.5 VCC 欠压闭锁	12
9.3.6 过流保护	12
9.3.7 热关断	12
9.4 器件功能模式	13
10 应用与设计	14
10.1 应用说明	14
10.2 典型应用	14
10.3 设计需求	14
10.4 设计注意事项	14
10.4.1 电机电压	14
10.4.2 低功率运行	14
11 电源建议	15
11.1 大容量电容器	15
12 PCB 版图设计	16
12.1 PCB 布局设计注意事项	16
12.2 PCB 布局示意图	16
12.3 功耗	16
13 封装规格尺寸	17
14 包装规格尺寸	19

5 修订历史

注意: 更新前的版本页码可能与当前版本不同。

版本	更新日期	变更项目
A.0	2023/03/09	初始版
A.1	2023/06/29	正式版 1. 更新 VCC 工作电压 2. 更新典型电气参数 3. 更新 VM工作电压
A.2	2023/08/23	1. 更新VM工作电压 2. 更新典型电气参数 3. 更新典型参数曲线
A.2.1	2024/02/23	修改包装命名

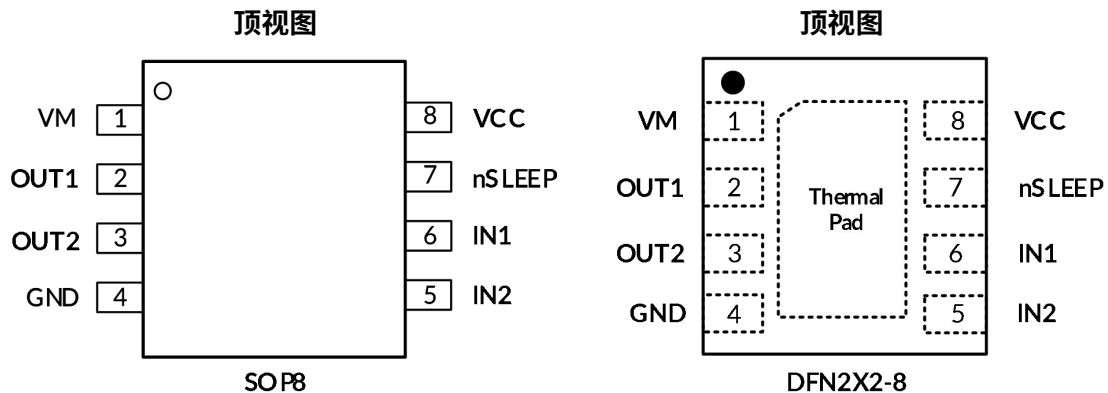
6 封装和订单说明⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX8837YTDE8	-55 ℃ ~+125 ℃	DFN2X2-8	MSL1/3	企军标
JTLX8837YK	-55 ℃ ~+125 ℃	SOP8	MSL1/3	企军标
JTLX8837YTDE8(W)	-55 ℃ ~+125 ℃	DFN2X2-8	MSL1/3	军温级
JTLX8837YK(W)	-55 ℃ ~+125 ℃	SOP8	MSL1/3	军温级
TLX8837YTDE8	-40 ℃ ~+125 ℃	DFN2X2-8	MSL1/3	工业级
TLX8837YK	-40 ℃ ~+125 ℃	SOP8	MSL1/3	工业级

注意:

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。
- (2) 丝印可能会有其他附加的代码，用于产品的内控追溯（包括数据代码和供应商代码）或者标志产地。

7 引脚定义和功能



引脚功能

引脚名称	引脚	I/O ⁽¹⁾	功能说明
	SOP8/ DFN2X2-8		
VM	1	I	电机电源 使用额定电压为 VM 的 0.1μF 陶瓷电容器将此引脚旁路到 GND 引脚。 更大的电容有助于 VM 电源的稳定。
OUT1	2	O	电机输出 将这些引脚连接到电机绕组。
OUT2	3	O	
GND	4	-	设备接地（此引脚必须接地。）
IN2	5	I	IN2输入脚
IN1	6	I	IN1输入脚
nSLEEP	7	I	睡眠模式输入。当该引脚处于逻辑低电平时，该器件进入低功耗睡眠模式。当该引脚为逻辑高电平时，该器件工作正常。
VCC	8	I	逻辑电源 使用额定电压为 VCC 的 0.1μF 陶瓷电容器将此引脚旁路到 GND 引脚。

(1) I=输入管脚, O=输出管脚。

8 规格

8.1 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）⁽¹⁾⁽²⁾

			最小值	最大值	单位
VM	电机电源电压 ⁽³⁾		-0.3	16	V
VCC	逻辑电源电压		-0.3	7	
nSLEEP	控制引脚电压		-0.5	7	
IN1, IN2	控制引脚电压		-0.5	5.5	
OUT1, OUT2	峰值驱动电流		内部限制电流：2.7A(典型值)		A
θ_{JA}	结至环境热阻 ⁽⁴⁾	DFN2X2-8		62	°C/W
		SOP8		110.88	
温度参数	结温, T_J ⁽⁵⁾		-55	150	°C
	储存温度范围, T_{stg}		-60	150	

(1) 这里只表示产品在测试条件下得到的极限值，并不表示产品在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作，超过上述绝对最大额定值所规定的范围将对产品造成损害，无法预测产品在上述条件外的工作状态。如果产品长期在上述条件外的条件下工作，可能影响产品性能。

(2) 所有电压都是相对于 GND 引脚的。

(3) 为了保护芯片，VM 电压在任何工作条件下都不应超过 16V，并且在使用感性负载时，VM 电容应增加以抑制尖峰。

(4) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。

(5) 最大功耗是有关 T_J (MAX)、 $R_{\theta JA}$ 和 T_A 的函数。任意环境温度下的最大功耗为 $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

8.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

			标称值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体模型 (HBM), 符合 MIL-STD-883K METHOD 3015.9 规范	±4000	V
		带电器件模型 (CDM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2018 规范	±1500	
		机械模型 (MM), 符合 JESD22-A115C (2010) 规范	±200	



ESD 灵敏性警告

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的设备失效。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为非常小的参数变化有可能导致器件不符合其公布的参数规格。

8.3 推荐工作条件

在自然通风温度范围内（除非特别注明）

特性	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电机工作电压	VM	0		14	V
逻辑工作电压	VCC	2.5		7	V
电机峰值电流	I _{OUT}	0		1.8	A
外部施加PWM频率	f _{PWM}	0		250	KHz
逻辑电平输入电压	V _{LOGIC}	-0.5		5.5	V
工作温度	T _A	-55		125	°C

(1) 必须遵守功耗和散热限制。

8.4 典型电气参数

测试条件为：T_A = +25°C，除非特别注明。⁽¹⁾

符号	参数	测试条件	最小值 ⁽²⁾	典型值 ⁽³⁾	最大值 ⁽²⁾	单位
电源 (VM, VCC)						
VM	VM 工作电压		0		14	V
I _{VM}	VM 工作电源电流	VM=5V, VCC=3V, No PWM		150	600	μA
		VM=5V, VCC=3V, 50kHz PWM		510	600	μA
I _{VMQ}	VM 睡眠模式电源电流	VM=5V, VCC=3V, nSLEEP = 0		0.1	1	μA
VCC	VCC 工作电压		2.5		7	V
I _{VCC}	VCC 工作电源电流	VM=5V, VCC=3V, No PWM		260	350	μA
		VM=5V, VCC=3V, 50kHz PWM		280	350	μA
I _{VCCQ}	VCC 睡眠模式电源电流	VM=5V, VCC=3V, nSLEEP = 0		0.1	1	μA
控制输入 (IN1, IN2, nSLEEP)						
V _{IH}	输入逻辑高电平上升阈值	nSLEEP	1.3			V
		IN1, IN2	0.7×VCC			V
V _{IL}	输入逻辑低电平下降阈值	nSLEEP			0.8	V
		IN1, IN2			0.3×VCC	V
I _{IL}	输入逻辑低电流	V _{IN} =0V			1	μA
I _{IH}	输入逻辑高电流	V _{IN} =3.3V		30		μA
R _{PD}	下拉电阻			100	110	kΩ
电机驱动输出(OUT1, OUT2)						
R _{DS(ON)}	HS + LS FET 导通电阻 DFN2X2-8	VM=5V, VCC =3V, I _O =0.8A, T _J =25°C		250	500	mΩ
	HS + LS FET 导通电阻 SOP8	VM=5V, VCC =3V, I _O =0.8A, T _J =25°C		320	500	mΩ
I _{OFF}	漏电流	V _{OUT} = 0V	-200		200	nA
保护电路						
V _{UVLO}	VCC 欠压闭锁	VCC rising		2.2		V
		VCC falling		2.0		V
I _{OCP}	过流阈值	VM=5V, VCC =3V	2.05	2.7		A
t _{DEG}	过流消隐时间	VM=5V, VCC =3V		1		μs
t _{RETRY}	过流重试时间	VM=5V, VCC =3V		1.2		ms
T _{TSD}	热关断温度	T _J temperature		160		°C
T _{RES}	热恢复温度			120		°C

注意：

- (1) 电气表值仅适用于所示温度下的工厂测试条件。工厂测试条件导致设备的自加热非常有限。
- (2) 极限值是在 25°C 条件下进行的 100% 生产测试。通过使用统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保工作温度范围的限制。
- (3) 典型值表示在表征时确定的最可能的参数规范。实际典型值可能随时间变化，也将取决于应用和配置。

8.5 时序要求

$T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_M=5\text{V}$, $V_{CC}=3\text{V}$, OUT1 和 OUT2 之间 $R_L=20\Omega$ 。

序号	参数	测试条件	最小值 ⁽²⁾	典型值 ⁽³⁾	最大值 ⁽²⁾	单位
1	t_1	输出使能时间 从 IN1 高和 IN2 低到 OUT1 为 $0.97 \times V_M$		285		ns
2	t_2	输出禁用时间 从 IN1 低和 IN2 低到 OUT2 为 $0.9 \times V_M$		170		ns
3	t_3	延迟时间, 从 INx 高到 OUTx 高 从 IN1 低 IN2 高到 OUT2 为 $0.5 \times V_M$		125		ns
4	t_4	延迟时间, 从 INx 低到 OUTx 低 从 IN1 低 IN2 低到 OUT1 为 $0.5 \times V_M$		110		ns
5	t_5	输出上升时间 从 OUT1 为 $0.2 \times V_M$ 到 OUT1 为 $0.8 \times V_M$		165		ns
6	t_6	输出下降时间 从 OUT2 为 $0.8 \times V_M$ 到 OUT1 为 $0.2 \times V_M$		40		ns
t_{Wake}	t_{Wake}	唤醒时间, nSLEEP 上升沿到器件激活		9		us

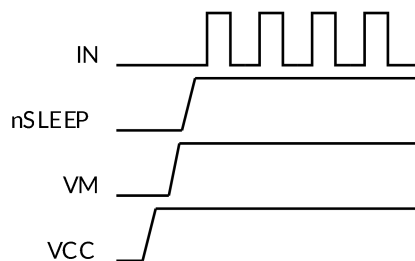


图 1. 上电顺序

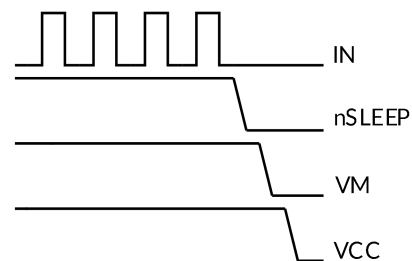


图 2. 下电顺序

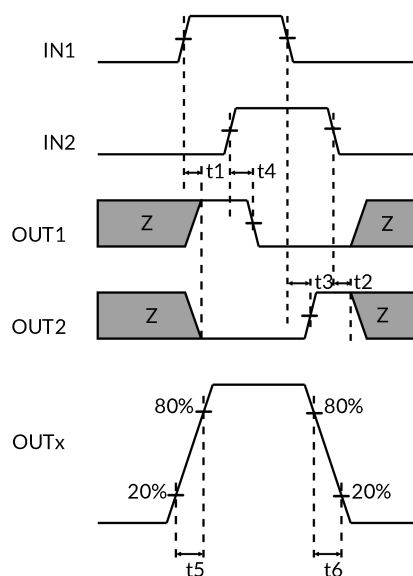


图 3. TLX8837 输入和输出时序

8.6 典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

测试条件为： $T_A = +25^{\circ}\text{C}$ ，除非特别注明。

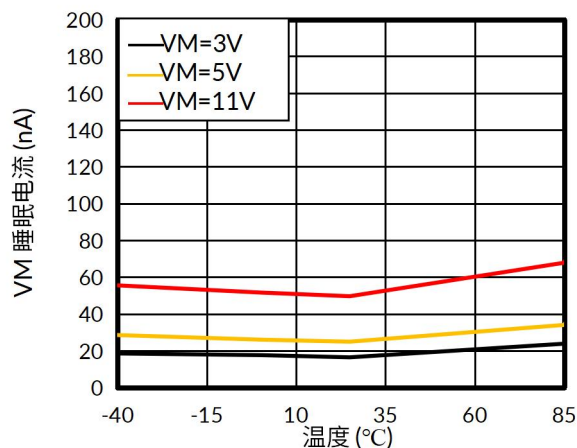


图 4. VM 睡眠电流和温度的关系

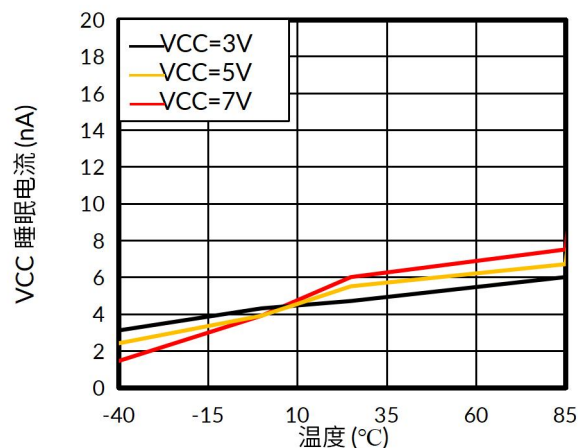


图 5. VCC 睡眠电流和温度的关系

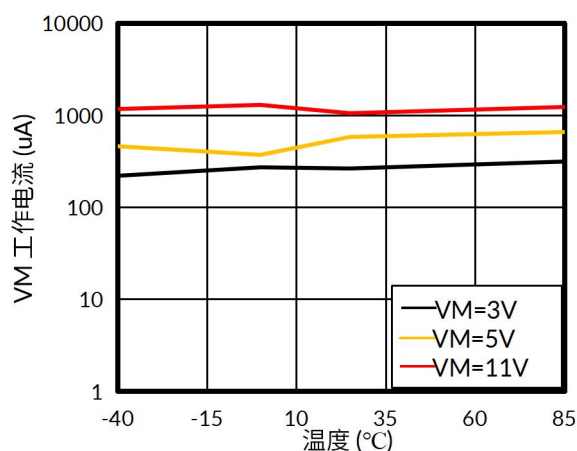


图 6. VM 工作电流和温度的关系 (50-kHz PWM)

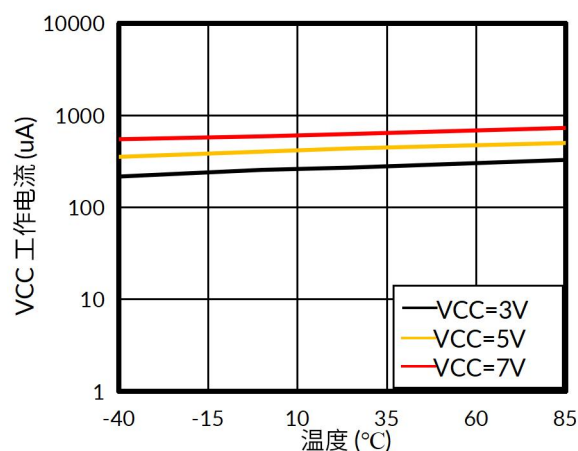


图 7. VCC 工作电流和温度的关系 (50-kHz PWM)

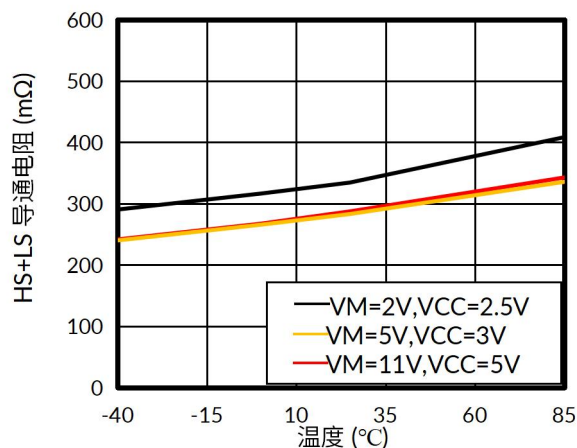


图 8. HS+LS 导通电阻和温度的关系

9 详细说明

9.1 概览

TLX8837 是一款 H 桥驱动器，能够驱动一个直流电机或电磁阀等其他设备。输出端通过 PWM 接口（IN1 和 IN2）进行控制。该驱动器包括一个低功耗睡眠模式，可以通过 nSLEEP 引脚启用。

这些器件通过将必要的驱动器 FET 和 FET 控制电路集成到单个器件中，显著减少了电机驱动系统的元件数量。此外，TLX8837 提供了传统分立元件实现无法提供的保护功能：欠压锁定、过流保护和热关断。

9.2 功能框图

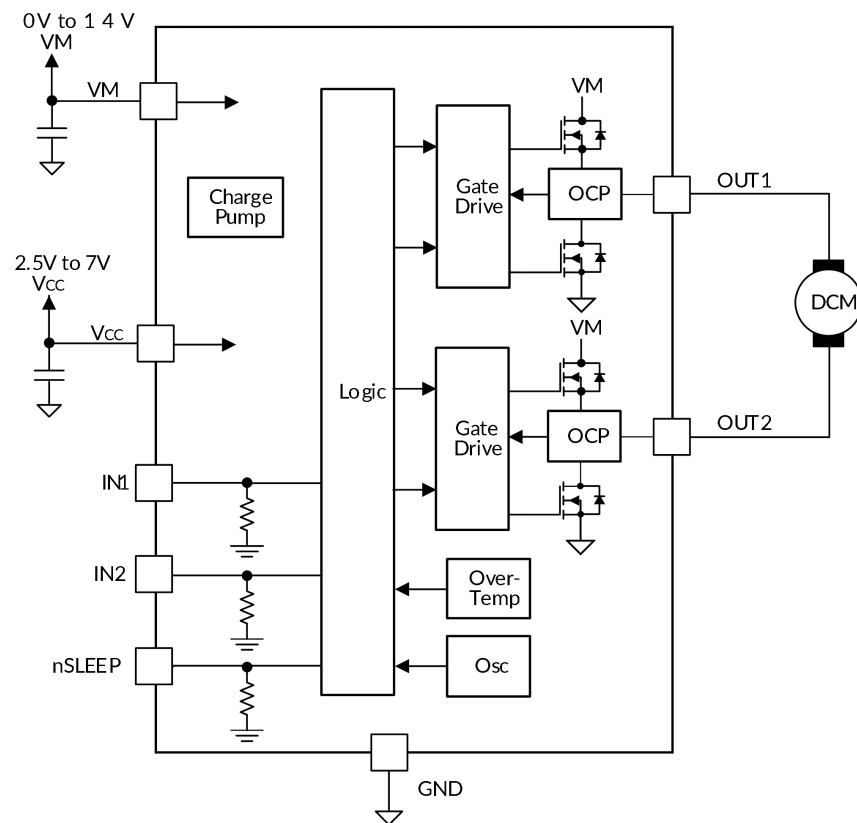


图 9. TLX8837 功能框图

9.3 特性说明

9.3.1 桥控制

TLX8837 器件使用 PWM 输入接口（也称为 IN-IN 接口）进行控制。每个输出都由相应的输入引脚控制。表 1 显示了 TLX8837 器件的逻辑。

表 1. TLX8837器件逻辑

nSLEEP	IN1	IN2	OUT1	OUT2	功能 (直流电机)
0	X	X	Z	Z	滑行
1	0	0	Z	Z	滑行
1	0	1	L	H	反向
1	1	0	H	L	前进
1	1	1	L	L	制动

9.3.2 睡眠模式

如果 nSLEEP 引脚处于逻辑低电平状态，则 TLX8837 将进入低功耗睡眠模式。在这种状态下，所有不必要的内部电路都会断电。

9.3.3 电源和输入引脚

输入引脚可以在推荐的工作条件下，无论是否有 VCC、VM 或两个电源供应都能正常驱动。电源不存在漏电流路径。每个输入引脚都有一个弱下拉电阻（约 100kΩ）接地。

VCC 和 VM 电源可以按照任意顺序连接和断开。当 VCC 电源断开时，设备进入低功耗状态，从 VM 电源吸取的电流非常少。如果电源电压在 2.5V 和 7V 之间，VCC 和 VM 引脚可以连接在一起。

VM 电源电压没有欠压锁定保护（UVLO），因此只要 $VCC > 2.2V$ ，内部设备逻辑就保持活动状态，这意味着 VM 引脚电压可以降到 0V。然而，在低 VM 电压下负载无法被充分驱动。

9.3.4 保护电路

TLX8837 具有全面的 VCC 欠压、过流和过热事件保护功能。

9.3.5 VCC 欠压闭锁

在任何时候如果 VCC 引脚上的电压低于欠压锁定阈值电压，则 H 桥中的所有 FET 都将被禁用。当 VCC 引脚电压上升到 UVLO 阈值以上时，操作恢复。

9.3.6 过流保护

每个 FET 上的模拟电流限制电路通过去除栅极驱动来限制 FET 的电流。如果这种模拟电流限制持续时间超过 t_{DEG} ，H 桥中的所有 FET 将被禁用。经过 t_{RETRY} 后，操作将自动恢复。过流情况在高侧和低侧 FET 上都会被检测到。对 VM 引脚、GND 引脚或从 OUT1 引脚到 OUT2 引脚的短路会导致过流情况

9.3.7 热关断

如果芯片温度超过安全限值，则 H 桥中的所有 FET 都将被禁用。芯片温度降至安全水平后，运行自动恢复。

表 2. 故障行为

故障	条件	H 桥	恢复
VCC 过压	$VCC < 2V$	禁用	$VCC > 2.2V$
过流	$I_{OUT} > 2.7A$ (TYP)	禁用	t_{RETRY} elapses
热关断	$T_J > 160^{\circ}C$ (TYP)	禁用	$T_J < 120^{\circ}C$

9.4 器件功能模式

除非 nSLEEP 引脚被置于逻辑低电平，否则 TLX8837 一直处于活动状态。在睡眠模式下，H 桥 FET 被禁用高阻抗。如果 nSLEEP 设置为逻辑高电平，TLX8837 将自动退出睡眠模式。

H 桥输出在欠压锁定、过流和过热故障条件下被禁用。

表 3. 工作模式

模式	条件	H 桥
工作	nSLEEP pin=1	工作
睡眠模式	nSLEEP pin=0	禁用
发生故障	遇见任何故障条件	禁用

10 应用与设计

以下应用设计部分中的信息不属于 TLXIC 器件规格的范围，TLXIC 不保证其准确性和完整性。TLXIC 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

10.1 应用说明

TLX8837 是用于驱动一个直流电机或螺线管等其他设备的器件。以下设计程序可用于配置 TLX8837。

10.2 典型应用

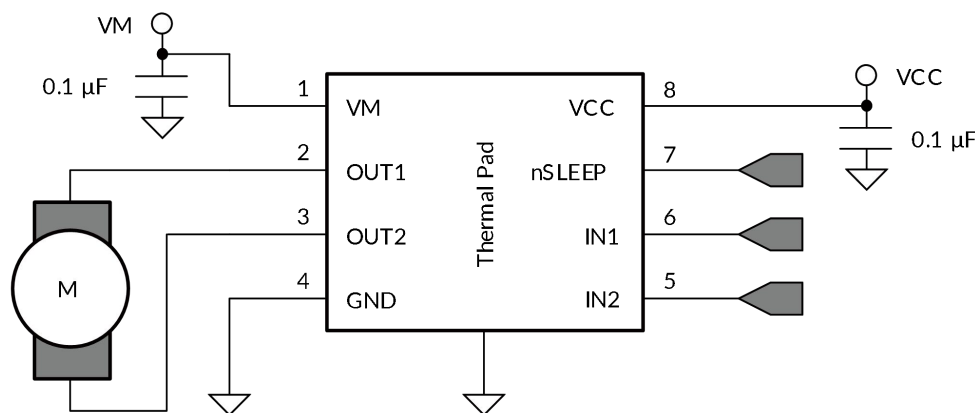


图 10. TLX8837应用原理图

10.3 设计需求

表 4 列出了典型用例所需的参数。

表 4. 系统设计需求

设计参数	参考	示例值
电机电源电压	VM	9V
逻辑电源电压	VCC	3.3V
目标均方根电流	I _{OUT}	0.8A

10.4 设计注意事项

10.4.1 电机电压

合适的电机电压取决于所选电机的额定值和所需的转速。对于同样的 PWM 占空比，高电压可以使有刷直流电机转速更快。此外，高电压还会增加电感电机绕组中电流变化的速率。

10.4.2 低功率运行

当进入睡眠模式时，TLXIC 建议将所有输入设置为逻辑低电平，以最大限度地降低系统功耗。

11 电源建议

11.1 大容量电容器

在电机驱动系统设计中，适当的局部大电容是一个重要因素。通常，增加大电容是有益的，但缺点是成本增加和体积增大。

所需的局部电容量取决于多种因素，包括：

- 电机系统所需的最大电流
- 电源电容及电流供给能力
- 电源与电机系统之间的寄生电感
- 可接受的电压纹波
- 使用的电机类型（有刷直流电机、无刷直流电机、步进电机）
- 电机制动方法

电源与电机驱动系统之间的电感限制了电流从电源变化的速率。如果局部大电容过小，系统会因为过大的电流需求或电机的冲击而导致电压变化。当使用足够的大电容时，电机电压保持稳定，可以快速提供高电流。

数据手册通常提供了推荐值，但系统级测试是确定合适的大电容尺寸所必需的。

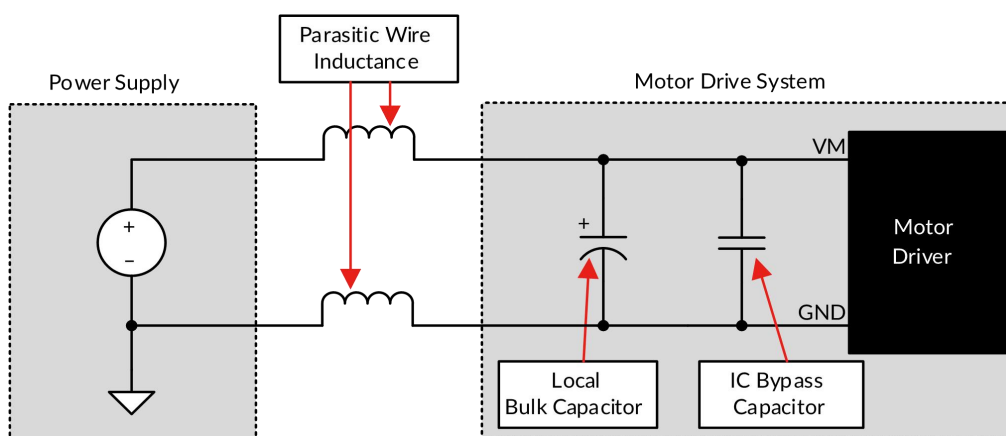


图 11. 带外部电源的电机驱动系统设置示例

大容量电容器的额定电压应高于工作电压，以便为电机向电源传输能量的情况提供裕量。

12 PCB 版图设计

12.1 PCB 布局设计注意事项

VM 和 VCC 引脚应通过低 ESR 陶瓷旁路电容器接地，VM 和 VCC 的推荐额定值为 0.1μF。这些电容器应尽可能靠近 VM 和 VCC 引脚放置，并通过粗导线或接地平面连接到器件的 GND 引脚。

12.2 PCB 布局示意图

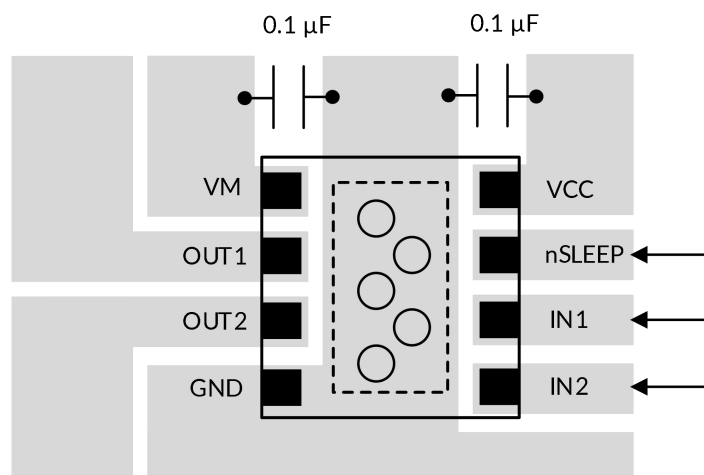


图 12. 简化 PCB 布局示意图

12.3 功耗

TLX8837 的功耗主要由输出 FET 电阻或 $R_{DS(on)}$ 产生的功耗决定。使用公式 1 来估算运行步进电机时的平均功耗。

$$P_{TOT} = R_{DS(on)} \times (I_{OUT(RMS)})^2 \quad (1)$$

其中

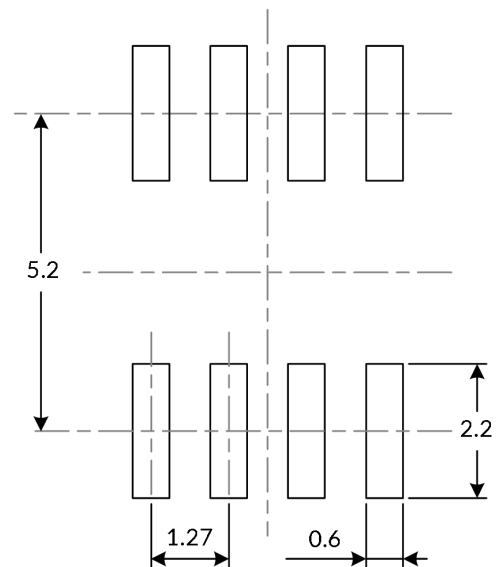
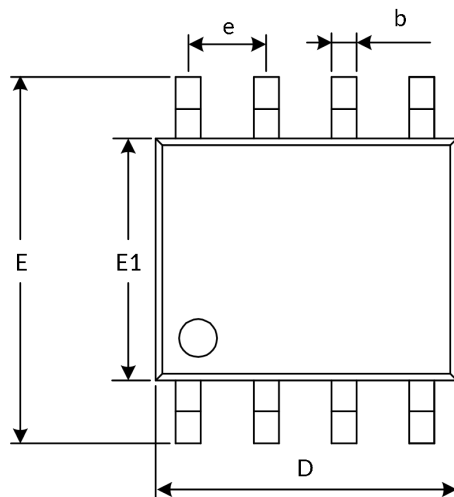
- P_{TOT} 是总功耗
- $R_{DS(on)}$ 是高侧和低侧 FET 的电阻
- $I_{OUT(RMS)}$ 是施加到负载上的 RMS 或直流输出电流

器件中可以耗散的最大功率取决于环境温度和散热情况。

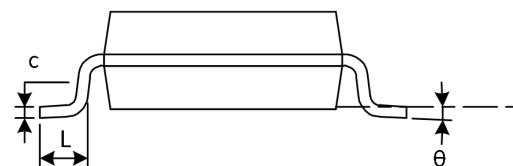
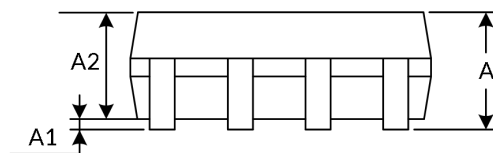
注意： $R_{DS(on)}$ 的值会随着温度升高而增加，因此设备发热时，功耗也会增加。

TLX8837 配备了热关断保护。如果芯片温度超过约 160°C，器件将被禁用，直到温度降到安全水平。器件进入热关断状态的任何趋势都表明功耗过大、散热不足或环境温度过高。

13 封装规格尺寸

SOP8⁽³⁾

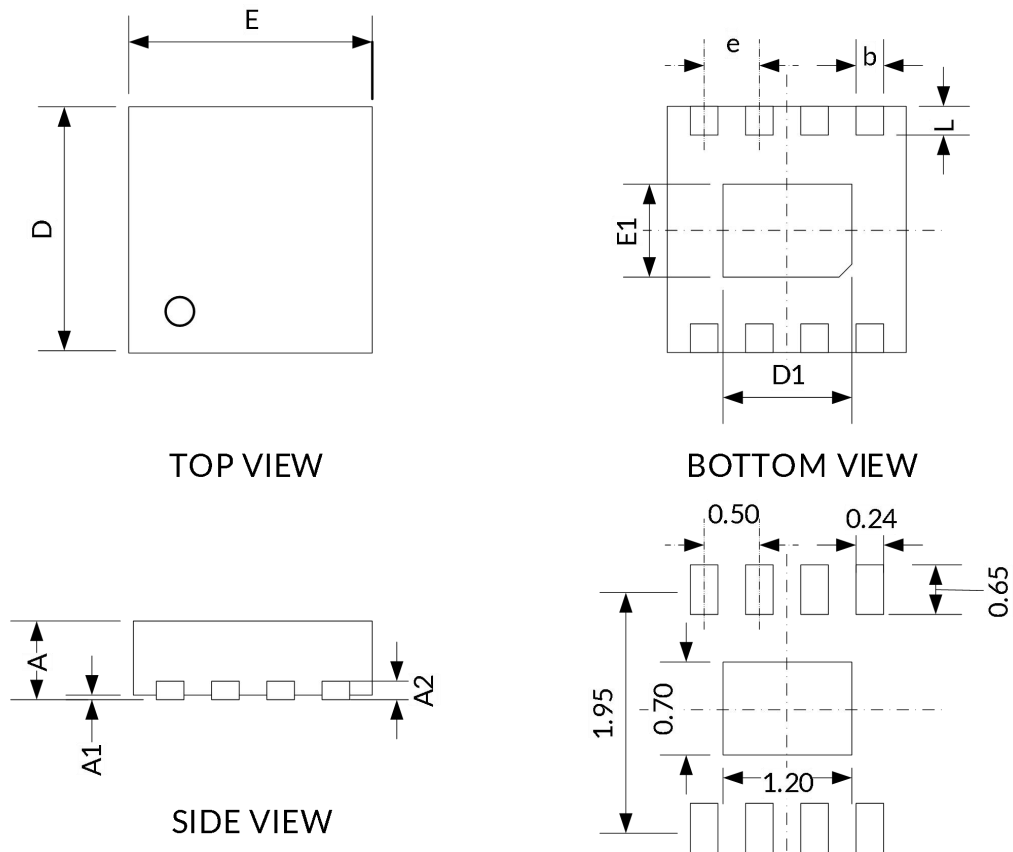
推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)



符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	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	0.170	0.250	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270 (BSC) ⁽²⁾		0.050 (BSC) ⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

注意:

1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

DFN2X2-8⁽²⁾

推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)

符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A2	0.203(TYP)		0.008(TYP)	
b	0.180	0.300	0.007	0.012
D ⁽¹⁾	1.900	2.100	0.075	0.083
D1	1.100	1.300	0.043	0.051
E ⁽¹⁾	1.900	2.100	0.075	0.083
E1	0.600	0.800	0.024	0.031
e	0.500(TYP)		0.020(TYP)	
L	0.250	0.450	0.010	0.018

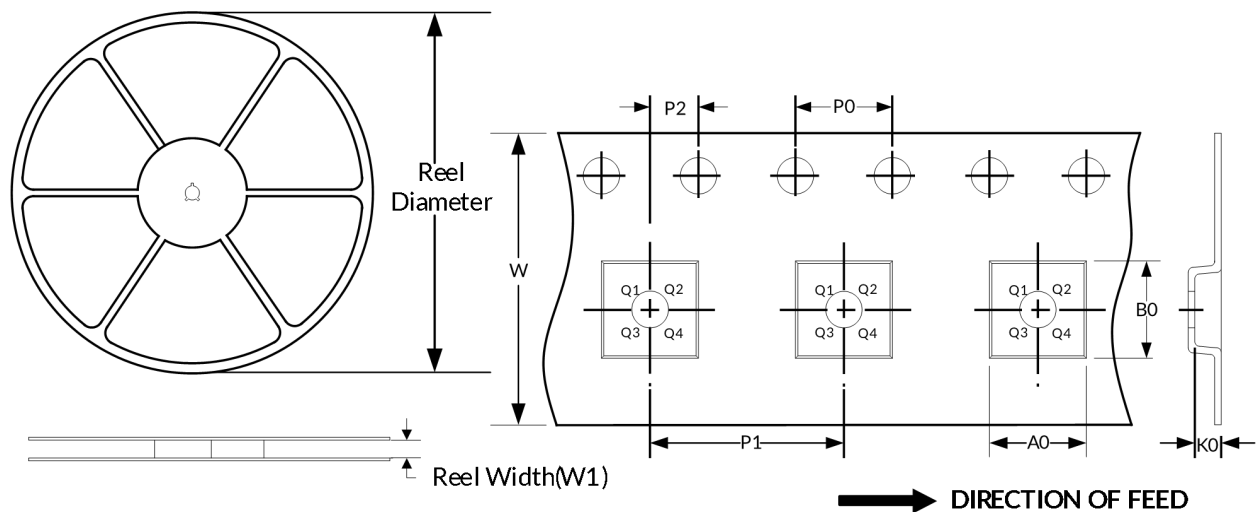
注意:

1. 不包括每侧最大 0.075mm 的塑封料或金属突起。
2. 本图如有更改, 恕不另行通知。

14 包装规格尺寸

卷盘尺寸

编带尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SOP8	13"	12.4	6.40	5.40	2.10	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
DFN2X2-8	7"	9.5	2.30	2.30	1.10	4.0	4.0	2.0	8.0	Q2

注意：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。