

全桥 DMOS 有刷驱动器

MX4950

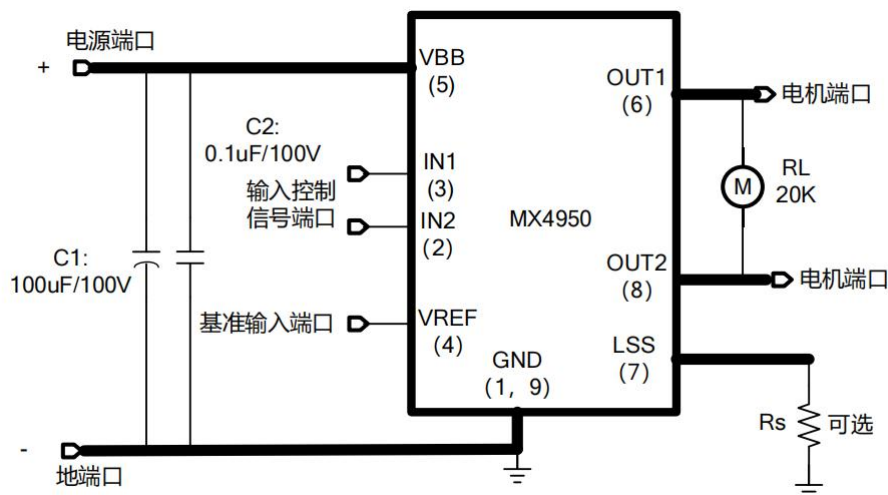
特性

- 宽电压供电，8V-38V
- RDS(ON)电阻为 600m Ω
- 3.5A 峰值驱动输出，2A 持续输出能力
- 支持欠压锁定保护
- 低功耗休眠模式
- PWM 电流整流/限流/调向
- 支持短路保护
- 支持过温关断电路
- 自动故障恢复
- 宽电源电压范围：8V 至 38V
- PWM 绕组电流调节/电流限制
- 耐热增强型表面贴装封装

应用范围

- 打印机及办公自动化设备
- 扫地机器人
- 电器
- 工业设备

典型应用图



概述

MX4950 是一款全桥 DMOS 有刷电机驱动芯片，最大工作范围可以达±3.5A 和 38V 输入电压，用 PWM 来控制马达驱动的速度和方向。

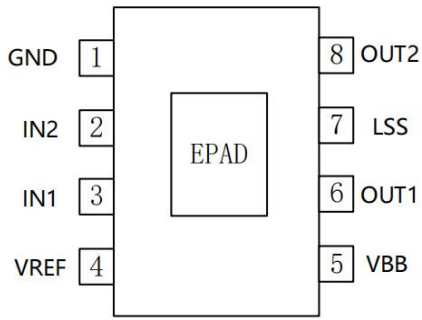
MX4950 集成电流限制功能，该功能基于模拟输入 VREF 以及 LSS 引脚的电压。该器件能够将电流限制在设定电压，这可显著降低系统功耗要求，并且无需大容量电容来维持稳定电压，尤其是在电机启动和停转时。

MX4950 包含内部关断功能，提供过流保护、短路保护、欠压锁定和过热保护。另外，还提供了一种低功耗休眠模式。

订购信息

产品型号	封装	工作温度
MX4950	ESOP8	-20 $^{\circ}$ C ~ 85 $^{\circ}$ C

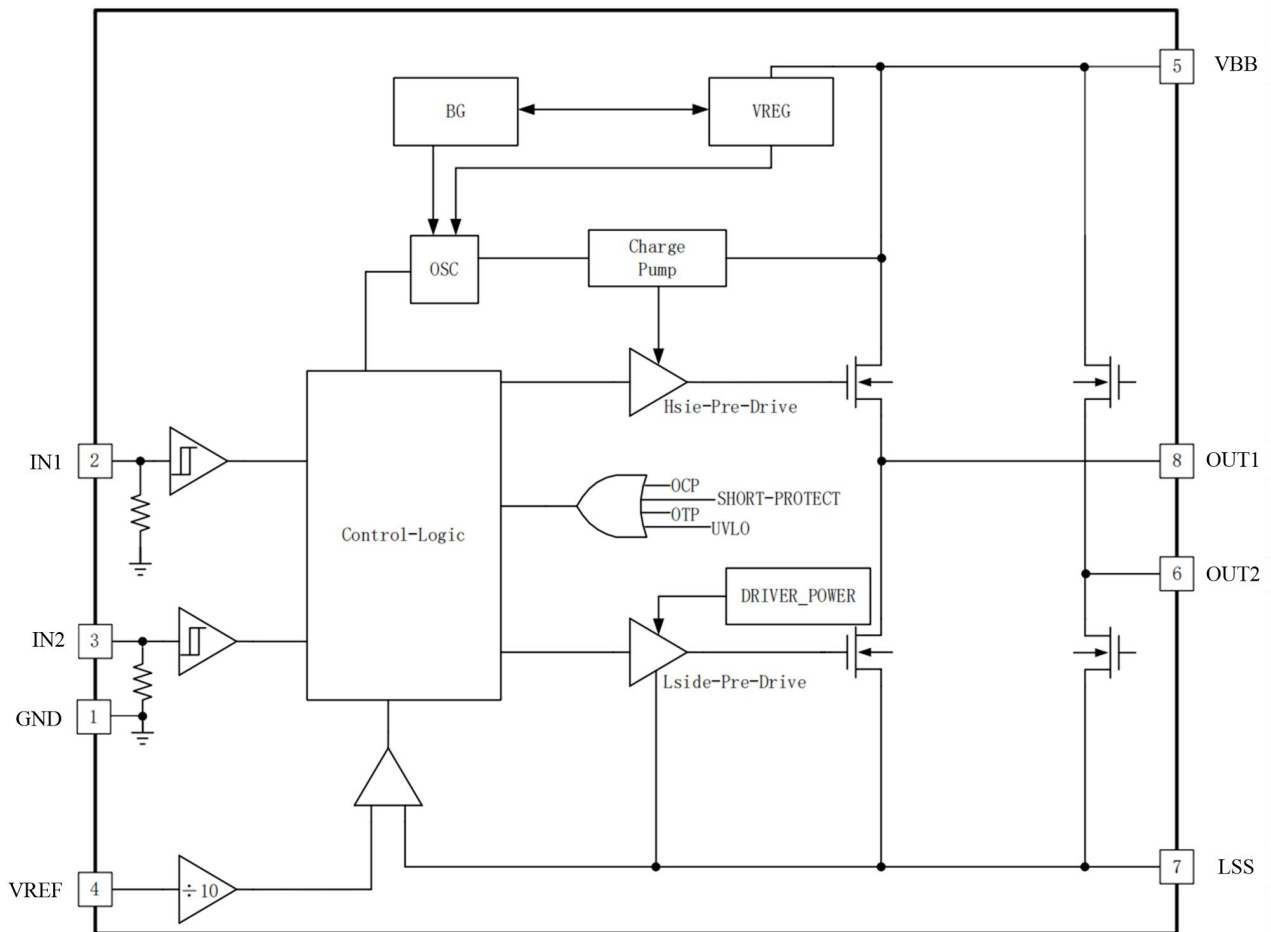
引脚排列



引脚定义

引脚编号	引脚名称	输入/输出	引脚功能描述
1	GND	-	接地端
2	IN2	I	输入逻辑
3	IN1	I	输入逻辑
4	VREF	I	参考输入
5	VBB	-	功率电源端
6	OUT1	O	输出 1
7	LSS	-	功率地
8	OUT2	O	输出 2
EPAD	PAD 接地		

功能框图



绝对最大额定值(T_A=25℃)

参数	符号	值	单位
最大功率电源电压	VBB(MAX)	38	V
最大外加输出端电压	VOOUT(MAX)	VBB	
最大外加输入电压	VIN(MAX)	5.5	
最大峰值输出电流	IOOUT(PEAK)	3.5	A
最大功耗	P _D	1.2	W
工作温度范围	T _{opr}	-40~+85	℃
结温	T _J	150	℃
储存温度	T _{stg}	-55~+150	℃
焊接温度	T _{LED}	260℃, 10 秒	
ESD(注 3)		2000	V

注:

- (1)、不同环境温度下的最大功耗计算公式为: $P_D = (150^\circ\text{C} - T_A) / \theta_{JA}$
 T_A 表示电路工作的环境温度, θ_{JA} 为封装的热阻。150℃表示电路的最高工作结温。
- (2)、电路功耗的计算方法: $P = I^2 \times R$
 其中 P 为电路功耗, I 为持续输出电流, R 为电路的导通内阻。电路功耗 P 必须小于最大功耗 P_D
- (3)、人体模型, 100pF 电容通过 1.5KΩ 电阻放电。

推荐工作条件(T_A=25℃)

参数	符号	最小值	典型值(VBB=5V)	最大值	单位
逻辑输入电压	VIN	-0.3	--	5	V
功率电源电压	VBB	8	--	32	V
持续输出电流 (ESOP8)	I _{OUT}		2		A

注:

- (1)、持续输出电流测试条件为: 电路贴装在 PCB 上测试。
- (2)、最大持续输出电流与环境温度有关系。40℃环境温度下电路最大持续电流比 25℃环境温度下小约 7%。

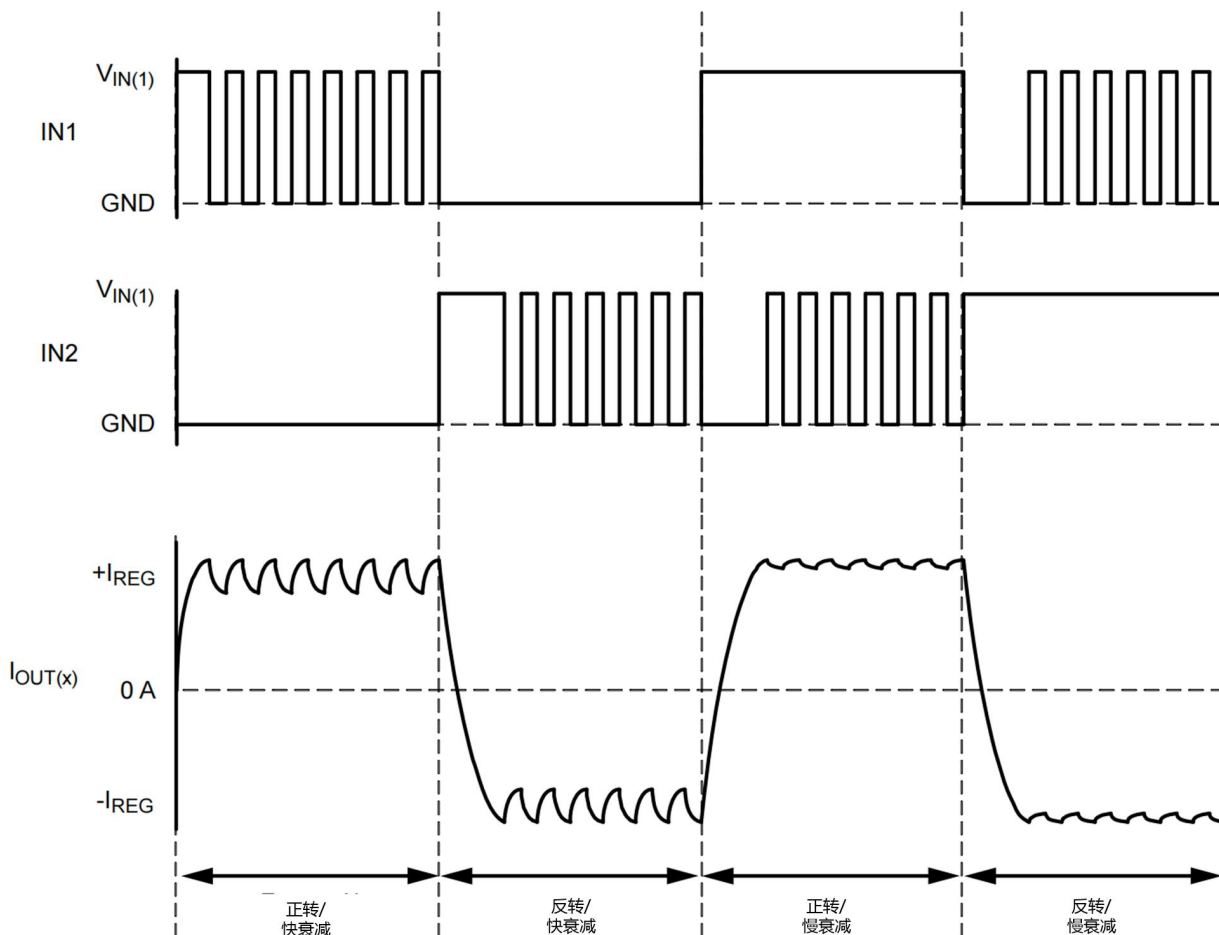
电特性参数表

 (T_A=25°C, V_{BB} =12V 除非另有规定)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
常规参数						
电源电压范围	V _{BB}		8	–	40	V
高边+低边导通电阻	R _{DS(on)}	I _{OUT} = 1A , T _J = 25°C	–	0.6	0.8	Ω
		I _{OUT} = 1A , T _J = 150°C	–	1	1.4	Ω
静态电流	I _{dd}	I _{N1} = 5V	–	5	20	mA
待机电流	I _{sd}	待机模式 I _{N1} = I _{N2} = 0	–	–	10	μA
体二极管正向电压		Source diode, I _f = –2.5 A	–	–	1.5	V
	V _f	Sink diode, I _f = 2.5 A	–	–	1.5	V
逻辑参数						
逻辑输入范围	V _{IN(1)}		2	–	–	V
	V _{IN(0)}		–	–	0.8	V
	V _{IN(STANDBY)}	低功耗待机模式	–	–	0.4	V
逻辑输入电流	I _{IN(1)}	V _{IN} = 2.0 V	–	40	100	μA
输入下拉电阻	R _{LOGIC(PD)}	I _{N1} = I _{N2} = 0V	–	50	–	kΩ
时间参数						
死区时间	t _{COV}		50	–	500	ns
V _{REF} 输入范围	V _{REF}		0	–	5	V
电流增益	A ^V	V _{REF} / I _{SEN} , V _{REF} = 5 V	9.5	–	10.5	V/V
消隐时间	t _{BLANK}		2	3		μs
关断时间常数	t _{off}		16	25	34	μs
待机时间	t _{st}	I _{N1} = I _{N2} < V _{IN(STANDBY)}	–	1.25	1.5	ms
启动时间	t _{pu}		–	–	30	μs
保护参数						
欠压保护恢复电压	V _{UVLO}	V _{BB} 上升时测得		6.1		V
电压保护迟滞电压	V _{UVLOhys}		–	400	–	mV
过温保护点	T _{JTSD}	温度上升时	–	160	–	°C
过温保护恢复时间	T _{TSDhys}		–	40		°C

参数特性

PWM 控制时序图



PWM 控制真值表

IN1	IN2	$10 \times V_s > V_{REF}$	OUT1	OUT2	功能
0	1	NO	L	H	反转
1	0	NO	H	L	正转
0	1	YES	H/L	L	斩波（混合衰减），反转
1	0	YES	L	H/L	斩波（混合衰减），正转
1	1	NO	L	L	刹车（慢衰减）
0	0	NO	Z	Z	低功耗模式，1ms 后进入低功耗待机模式

注：Z 表示高阻态

功能描述

工作模式

MX4950 用于驱动直流电机。输出驱动器具有低的导通内阻，内置 N-DMOS 驱动器，具有内部同步整流功能，用以降低系统功耗。通过具有固定关闭时间的脉宽调制信号来控制系统电路输出电流。IN1 和 IN2 允许双线控制输入。

保护电路包括内部过温保护，以及输出短路保护、输出对电源短路保护以及输出对地短路保护。内置欠压锁定，通过保持输出关闭，直到器件进入安全工作区，以防止高电源电压造成芯片损坏。

待机模式

当两个输入 (IN_x) 引脚均为低，且持续时间超过 1ms，芯片进入低功耗模式。此时芯片将关闭大多数内部电路，包括电荷泵和 LDO。当 MX4950 离开待机模式时，在向芯片发出任何 PWM 控制信号之前，应允许电荷泵达到其稳定电压 (最大延迟为 30us)。

内部 PWM 电流控制

一对对角线的高边和低边 DMOS 管开启时，负载电流流过电机绕组和外部电流感应电阻 R_S。当 R_S 上感应到的电压等于比较器比较阈值时，电流传感器比较器输出使 PWM 锁存器复位。系统将关闭高低边 DMOS (混合衰减模式)。

VREF 值设定

整流的最大值是通过选择 R_{Sx} 和 VREF 引脚处的电压来设定的。电流限制的最大值 I_{TripMAX} (A)，可通过下面公式来设定：

$$I_{\text{TripMAX}} = \frac{V_{\text{REF}}}{10 \times R_{\text{S}}}$$

其中 VREF 是 VREF 管脚 (V) 上的输入电压，R_S

是 LSS 端口上接的感应电阻 (Ω)。

过流保护

内部通过电流镜来监测输出电流，以防止芯片由于输出短路而造成损坏。如果检测到短路，芯片将锁定故障并禁用输出。系统只能通过重新上电，才能解除故障锁存。在过流保护事件期间，在设备锁存之前的短时间内，输出电流可能会超过绝对最大额定值。

关机

如果芯片温度升高到大约 160°C，全桥输出将被关闭，直到内部温度降至 120°C 以下，系统恢复正常。内部 UVLO 功能，以防止输出驱动器在电源电压 V_{BB} 低于 UVLO 阈值时开启。

刹车

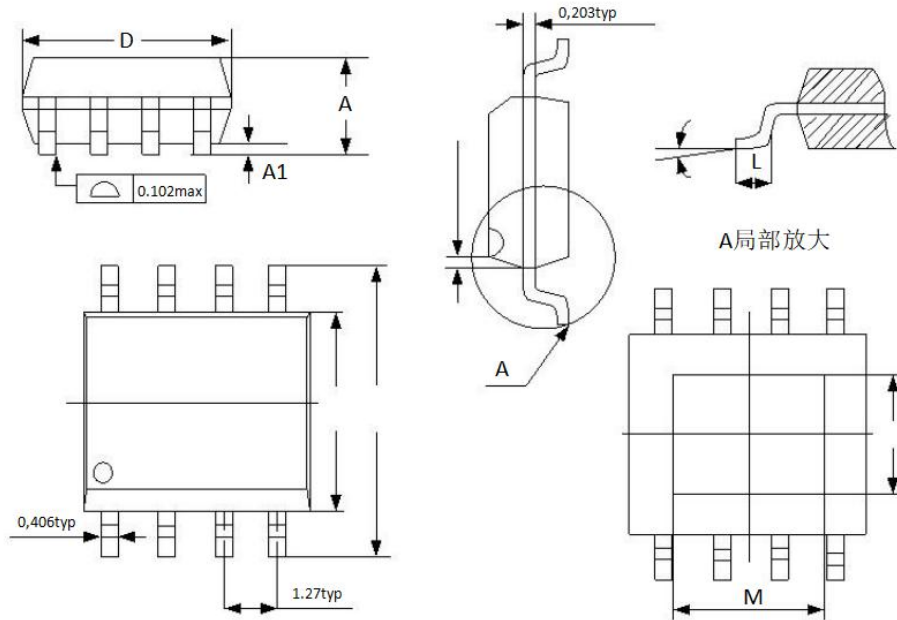
刹车功能是通过设定系统工作在慢衰减模式，将两个输入置为高电平，然后其中一个半桥启用斩波功能 (详见 PWM 控制真值表)。因为可以控制 DMOS 开关在两个方向上输出电流，这种设置能有效地消除电机生成的反电动势，只要斩波功能有效，最大电流可以用 $V_{\text{BEMF}}/R_{\text{L}}$ 近似。应注意确保在更糟糕的制动情况下 (如高速和高惯性负载)，最大输出电流不要超过芯片的最大额定值。

同步整流

当系统内部触发同步整流功能，系统将周期性的关断功率器件，这显著降低了功耗。当检测到零电流时，同步整流关断，以防止负载电流反向。

封装外形尺寸图

ESOP8:



SYMBOL	MIN	MAX
A	1.346	1.753
A1	0.102	0.254
D	4.801	4.978
E	3.81	3.988
H	5.791	6.198
L	0.406	1.27
M	3.302	
N	2.413	
a °	0	8