

全桥 DMOS 有刷直流电机驱动芯片

特点

- 宽电压供电, 8V-40V
- $R_{DS(ON)}$ 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



产品订购信息

产品名称	封装	打印名称	包装	包装数量
HGA4950ME/TR	ESOP-8	A4950	编带	2500 只/盘

描述

HGA4950 是一款全桥 DMOS 有刷电机驱动芯片，最大工作范围 可达 $\pm 3.5\text{A}$ 和 40V 输入电压，用 PWM 来控制马达驱动的速度和 方向。如果将两个输入均置为低电平，则电机驱动器将进入低功耗 休眠模式。

HGA4950 集成电流限制功能，该功能基于模拟输入 V_{REF} 以 及 I_{SEN} 引脚的电压。该器件能够将电流限制在某一已知水平， 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。

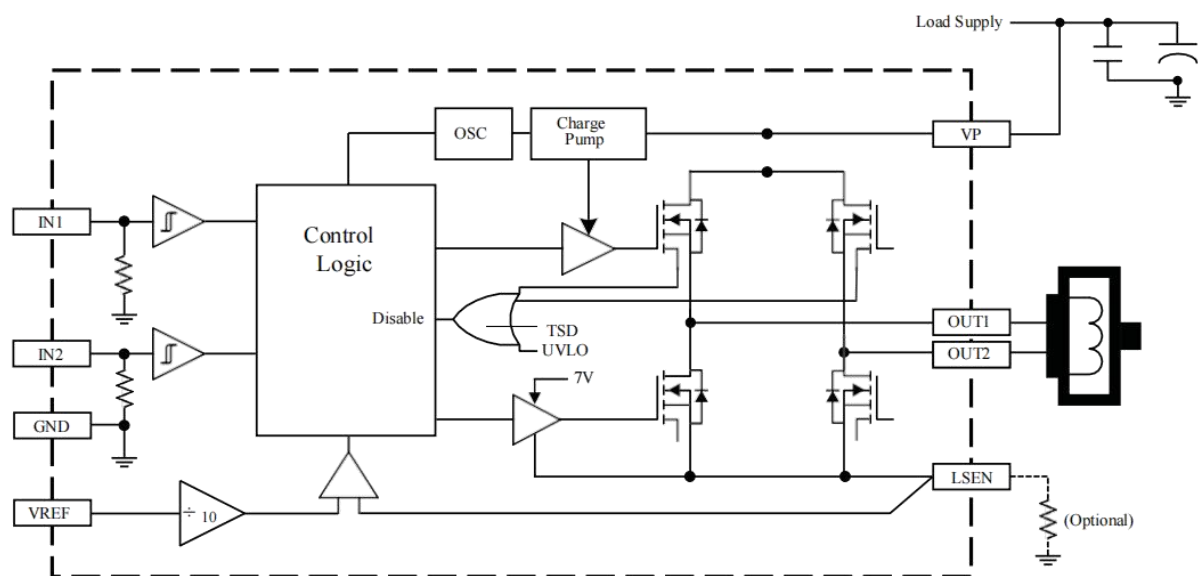
内部关断功能包含过流保护、短路保护、欠压锁定和过温保护。

HGA4950 提供一种带有裸露焊盘的 ESOP-8 封装，能有效改善散热性能，且是无铅产品，引脚框采用 100% 雾锡电镀。

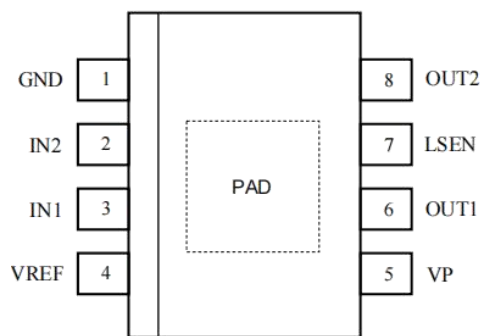
应用

- 打印机及办公自动化设备
- 电器
- 机器人
- 工业设备

功能框图



管脚排列图



SOP-8

管脚定义

编号	名称	功能
1	GND	地
2	IN2	逻辑输入 2
3	IN1	逻辑输入 1
4	VREF	模拟输入
5	VP	功率电源
6	OUT1	DMOS 全桥输出 1
7	LSEN	检测电阻连接
8	OUT2	DMOS 全桥输出 2
—	PAD	散热 pad

电路工作极限

参数	符号	特征	大小范围	单位
功率电源	VP		40	V
逻辑输入	V _{IN}		−0.3 ~ 6	V
V _{LSEN} 输入范围	V _{LSEN}		−0.3 ~ 6	V
Sense Voltage (LSEN pin)	V _{LSEN}		−0.5 ~ 0.5	V
输出电流	I _{OUT}	Duty cycle = 100%	3.5	A
工作温度	T _A	Temperature Range E	−40 ~ 85	°C
最大结温	T _{J(max)}		150	°C
储藏温度	T _{stg}		−55 ~ 150	°C

注：极限参数是指无论在任何条件下都不能超过的极限值。万一超过此极限值，将有可能造成产品劣化等物理性损伤； 同时在接近极限参数下，不能保证芯片可以正常工作。

电特性参数

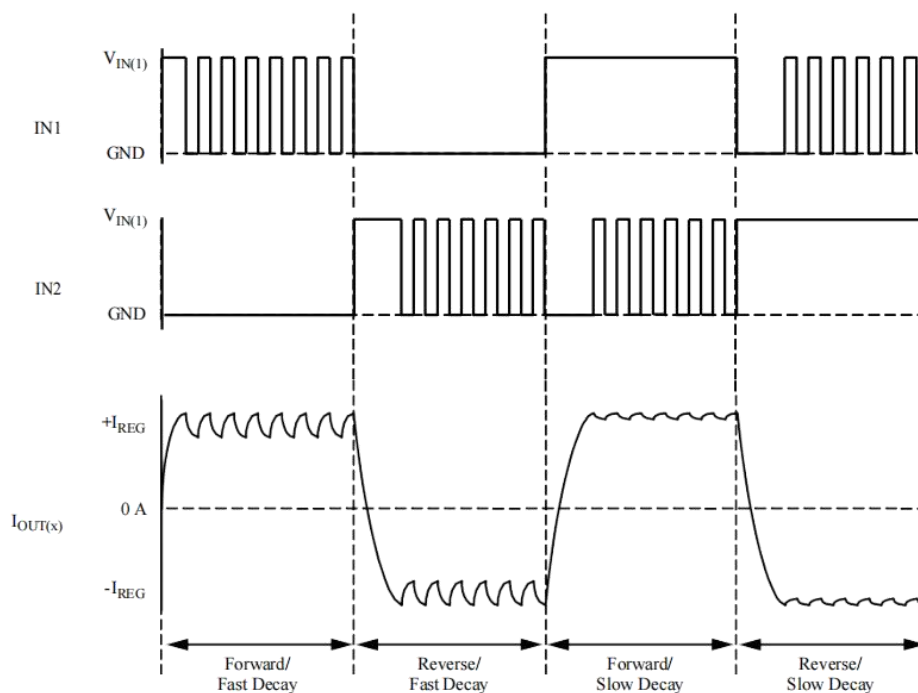
Characteristic	Symbol	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
General						
Load Supply Voltage Range	VP		8	–	40	V
RDS(on) Sink + Source Total	RDS(on)	IOUT = 1 A , TJ = 25°C	–	0.6	0.8	Ω
		IOUT = 1 A , TJ = 150°C	–	1	1.4	Ω
Load Supply Current	IVP	fPWM < 30 kHz	–	5	20	mA
		Low Power Standby mode	–	–	10	μA
Body Diode Forward Voltage	Vf	Source diode, If = –2.5 A	–	–	1.5	V
		Sink diode, If = 2.5 A	–	–	1.5	V
Logic Inputs						
Logic Input Voltage Range	VIN(1)		2.0	–	–	V
	VIN(0)		–	–	0.8	V
	VIN(STANDBY)	Low Power Standby mode	–	–	0.4	V
Logic Input Current	IIN(1)	VIN = 2.0 V VIN = 0.8 V	–	40	100	μA
	IIN(0)		–	16	40	μA
Logic Input Pull-Down Resistance	RLOGIC(PD)	VIN = 0 V = IN1 = IN2	–	50	–	kΩ
Timing						
Crossover Delay	tCOD		50	–	500	ns
VREF Input Voltage Range	VREF		0	–		V
Current Gain	AV	VREF / ISEN , VREF = 5 V	9.5	–	10.5	V/V
Blank Time	tBLANK		2	3		μs
Constant Off-time	toff		16	25	34	μs
Standby Timer	tst	IN1 = IN2 < VIN(STANDBY)	–	1	1.5	ms
Power-Up Delay	tpu		–	–	30	μs
Protection Circuits						
UVLO Enable Threshold	VUVLO	Vp increasing	7	7.4	7.8	V
UVLO Hysteresis	VUVLOhys		–	300	–	mV
Thermal Shutdown Temperature	TJTSD	Temperature increasing	–	160	–	°C
Thermal Shutdown Hysteresis	TTSDhys	Recovery = TJTSD – TTSDhys	–	15		°C

模块功能描述

HGA4950 是一款有刷直流电机驱动器，VP 单电源供电，内置电荷泵。两个逻辑输入控制 H 桥驱动器，该驱动器由四个 N-MOS 组成，能够以高达 3.5A 的峰值电流双向控制电机。该芯片利用电流衰减预置最大输出电流，能够将电流限制在某一已知水平。如果将两个输入均置为低电平，则电机驱动器将进入低功耗休眠模式。内部关断功能包含过流保护、短路保护、欠压锁定和过温保护。

特征性能

PWM 时序图



PWM 真值表

IN1	IN2	10×VS > VREF	OUT1	OUT2	Function
0	1	False	L	H	Reverse
1	0	False	H	L	Forward
0	1	True	H/L	L	Chop (mixed decay), reverse
1	0	True	L	H/L	Chop (mixed decay), forward
1	1	False	L	L	Brake (slow decay)
0	0	False	Z	Z	Coast, enters Low Power Standby mode after 1 ms

Note: Z indicates high impedance.

CurrentControl

通过固定频率的 PWM 电流整流器，流过电机驱动桥臂的电流是被限制的或者是被控制的。在 DC 电机应用中，电流控制功能用于限制开启电流和停转电流。

当一个 H 桥被使能，流过相应桥臂的电流以一个斜率上升，此斜率由直流电压 V_P 和电机的电感特性决定。当电流达到设定的阈值，驱动器会关闭此电流，直到下一个 PWM 循环开始。注意，在电流被使能的那一刻，LSEN 管脚上的电压是被忽略的，经过一个固定时间后，电流检测电路才被使能。这个消隐时间一般固定在 $2\mu s$ 。这个消隐时间同时决定了在操作电流衰减时的最小 PWM 时间。

PWM 目标电流是由比较器比较连接在 LSEN 管脚上的电流检测电阻上的电压乘以一个 10 倍因子和一个参考电压决定。参考电压通过 VREF 输入。以下公式为 100% 计算目标电流：

$$I_{Trip}(A) = \frac{V_{REF}(V)}{A_V \times R_{LSEN}(\Omega)} = \frac{V_{REF}(V)}{10 \times R_{LSEN}(\Omega)}$$

电流衰减时序

当电流达到 I_{Trip} ，H 桥的两个下管打开，维持一个 t_{off} 时间 ($25\mu s$)，然后相应上管再打开。

DEAD TIME

当输出由高电平转变成低电平，或者由低电平转变为高电平，死区时间的存在是为了防止上下管同时导通。死区时间内，输出是一个高阻态。当需要在输出上测量死区时间，需要根据相应管脚当时的电流方向来测量。如果电流是流出此管脚，此时输出端电压是低于地电平一个二极管压降；如果电流是流入此管脚，此时输出端电压是高于电源电压 V_P 一个二极管压降。

休眠模式

当 IN1、IN2 都为低维持 1ms 以上，器件将进入休眠模式，从而大大降低器件空闲的功耗。进入休眠模式后，器件的 H 桥被禁止，电荷泵电路停止工作。在 V_P 上电时候，如果 IN1、IN2 都为低，芯片是立马进去休眠模式。当 IN1 或 IN2 翻转为高电平且至少维持 $5\mu s$ ，经过延迟约 $50\mu s$ ，芯片恢复到正常的操作状。

保护电路

HGA4950 有过流保护，过温保护和欠压保护。

过流保护

芯片内置电流监测以保护芯片不被烧坏。如果输出短路到 V_P 或 GND，芯片会输出高阻态并关断输出。这种锁存状态只能通过芯片重新上电来消除。在过流保护过程中，允许芯片超出最大工作条件一段时间后会触发锁存。

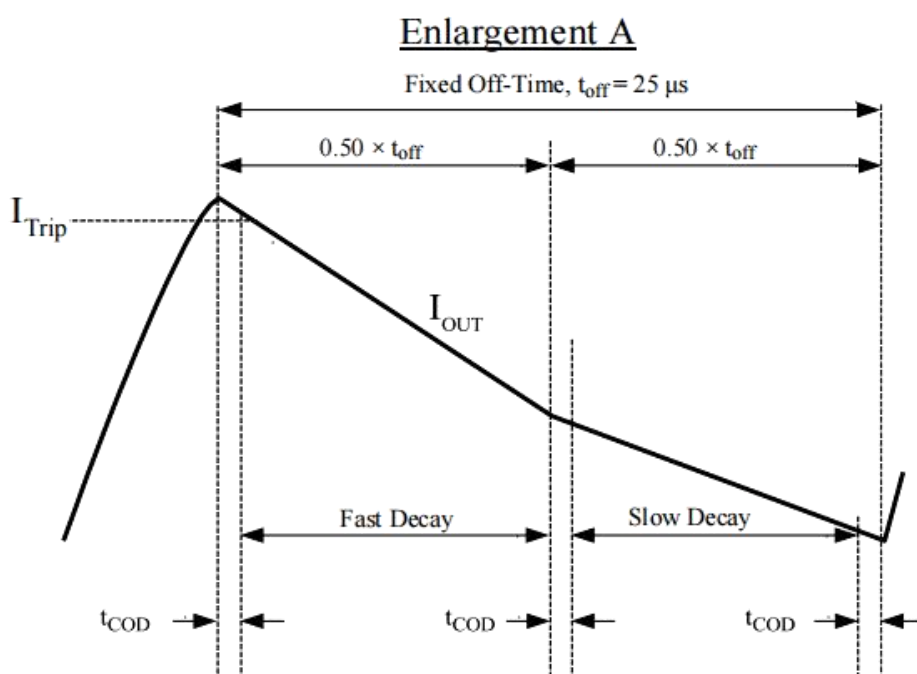
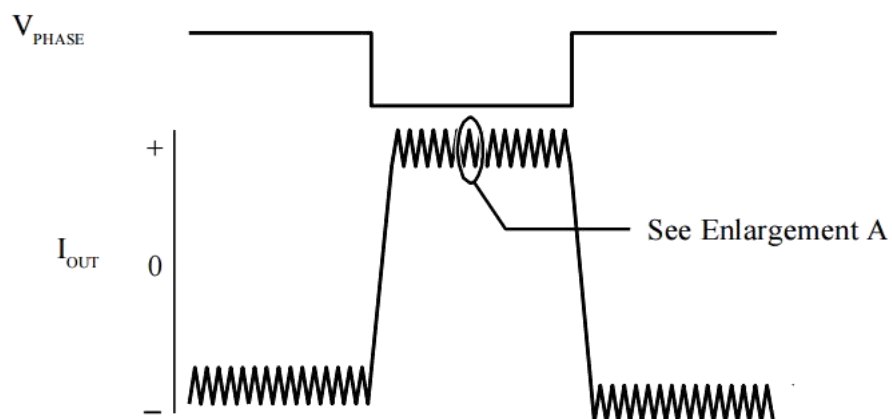
过温保护 (TSD)

如果结温超过安全限制阈值，H 桥的 FET 被禁止。一旦结温降到一个安全水平，所有操作会自动恢复正常。

欠压锁定保护(UVLO)

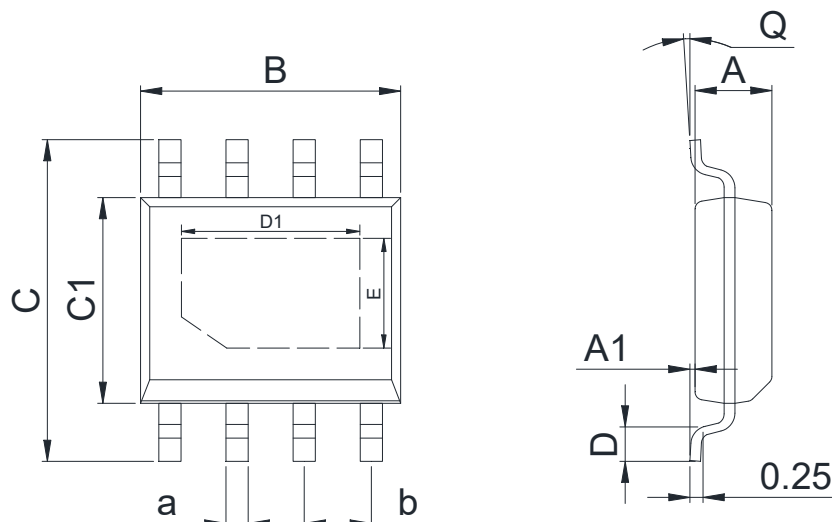
在任何时候，如果 V_P 管脚上的电压降低到低于欠压锁定阈值，内部所有电路会被禁止，内部所有复位。当 V_P 上的电压上升到 UVLO 以上，所有功能自动恢复。

Mixed Decay 运行模式



封装外型尺寸

ESOP-8



Dimensions In Millimeters(ESOP-8)											
Symbol:	A	A1	B	C	C1	D	D1	E	Q	a	b
Min:	1.35	0.05	4.90	5.80	3.80	0.40	3.20	2.31	0°	0.35	1.27 BSC
Max:	1.55	0.20	5.10	6.20	4.00	0.80	3.40	2.51	8°	0.45	

修订历史

版本编号	日期	修改内容	页码
V1.0	2019-6	新修订	1-10
V1.1	2025-9	文档重新格式化	1-10

重要声明：

华冠半导体保留未经通知更改所提供的产品和服务。客户在订货前应获取最新的相关信息，并核实这些信息是否最新且完整的。华冠半导体对篡改过的文件不承担任何责任或义务。

客户在使用华冠半导体产品进行系统设计和整机制造时有责任遵守安全标准并采取安全措施。您将自行承担以下全部责任：针对您的应用选择合适的华冠半导体产品；设计、验证并测试您的应用；确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。以避免潜在风险可能导致人身伤害或财产损失情况的发生。

华冠半导体产品未获得生命支持、军事、航空航天等领域应用之许可，华冠产品既不预期也不保证用于此类系统或设备，任何故障或失效都可能导致人员伤亡或严重财产损失。此类应用被视为“不安全的使用”。不安全的使用包括但不限于：手术器械、原子能控制仪器、飞机或航天器仪器、车辆使用的动力、制动或安全系统的控制或操作、交通信号仪器等所有类型的安全装置，以及旨在支持或维持生命的其他应用。华冠半导体将不承担产品在这些领域“不安全的使用”造成的后果，使用方需自行评估及承担风险，因使用方超出该产品适用领域使用所产生的一切问题和责任、损失由使用方自行承担，与华冠半导体无关，使用方不得以本协议条款向华冠半导体主张任何赔偿责任，若因使用方这种“不安全的使用”行为造成第三方向华冠半导体提出索赔，使用方应赔偿由此给华冠半导体造成的损害和责任。

华冠半导体所生产半导体产品的性能提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，测试和其他质量控制技术的使用只限于华冠半导体的质量保证范围内。每个器件并非所有参数均需要检测。

华冠半导体的文档资料，授权您仅可将这些资源用于研发本资料所述的产品的应用。您无权使用任何其他华冠半导体知识产权或任何第三方知识产权。严禁对这些资源进行其他复制或展示，您应全额赔偿因在这些资源的使用中对华冠半导体及其代理造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，华冠半导体对此概不负责。