

1. 产品说明

SS6548D 是一款刷式直流电机驱动器，适用于健身器材，智能化办公，智能家具，按摩椅，工业设备及其它机电一体化电机，两路输入逻辑控制 H 桥驱动器，该芯片采用 P+N MOS，芯片具有输出峰值电流大，保护全面等特点。

该芯片可通过对输入进行脉宽调制来控制电机转速。如果将逻辑输入设置为低电平，则芯片会进入低功耗休眠模式。

该器件针对故障和短路问题提供了全面保护，包括欠压锁定（UVLO），过流保护(OCP)及过热保护(OTP)。

2. 应用

- 打印机
- 扫地机
- 工业设备

3. 应用

- 独立的 H 桥驱动，驱动一个直流电机、步进电机的一个绕组或者其它负载
- 宽工作电压范围：6.5V to 40V
- $R_{DS(ON)}(HS+LS)$ (典型值): 45mΩ
- 驱动能力：持续电流 7A，峰值 16A
- PWM（脉宽调制）控制接口
- 集成电流调节功能
- 低功耗休眠模式
- 集成保护特性
 - VM 欠压锁定
 - 过流保护 (OCP)
 - 过流重启功能
 - 热关断 (TSD)
 - 故障自恢复

4. 产品信息

产品型号	封装形式	备注
SS6548D-HF-TP	DFN5×5-14L	卷盘，1000/包

典型的应用电路

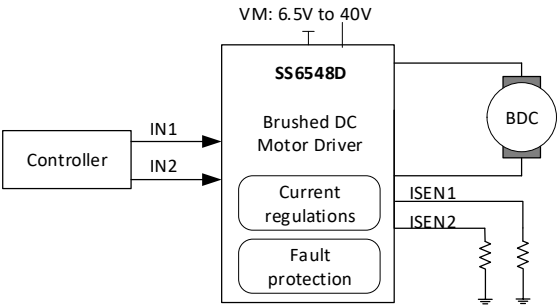


图 1 简化电路原题图

5. 引脚配置和功能

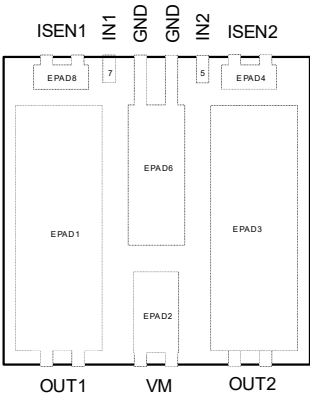


图 2 脚位图 (TOP VIEW)

6. 管脚定义

管脚	名字	功能描述
EPAD1	OUT1	H 桥的输出 1。直接连接到电机或其他感应负载。
EPAD2	VM	6.5V to 40V 电压耐受。连接一个 0.1μF 旁路电容到地，以及大容量母线电容来保证电源的稳定性
EPAD3	OUT2	H 桥的输出 2。直接连接到电机或其他感应负载
EPAD4	ISEN2	下桥输出脚 2，接采样电阻
5	IN2	逻辑输入，控制 H 桥输出，内置 100KΩ 下拉电阻
EPAD6	GND	逻辑地
7	IN1	逻辑输入，控制 H 桥输出，内置 100KΩ 下拉电阻
EPAD8	ISEN1	下桥输出脚 1，接采样电阻

7. 规格

7.1 绝对最大额定值

参数	最小值	最大值	单位
电机最大电压(V _M)	-0.3	42	V
逻辑输入电压 (IN1, IN2)	-1.2	6	V
电机输出(OUT1, OUT2)	-0.7	V _M +0.7	V
电流采样脚输入 (ISEN)	-5	24	V
输出峰值电流(I _{PEAK})	0	16	A
输出连续电流(I _{RMS})	0	8	A
运行结温	-40	150	°C
存储温度	-40	150	°C

7.2 ESD 等级

符号	参数	描述	数值	单位
V _(ESD)	静电放电	人体模型 (HBM), 根据 ANSI /ESDA/ JEDEC JS-001, 所有引脚 ⁽¹⁾	±2000	V
		带电器件模型 (CDM), 根据 JEDEC 规范 JESD22-C101, 所有引脚 ⁽²⁾	±1500	V

(1) JEDEC 文件 JEP155 规定: 允许一个标准 ESD 控制过程中的安全生产为 500V HBM。

(2) JEDEC 文件 JEP157 规定: 允许一个标准 ESD 控制过程中的安全生产为 250V CDM。

7.3 推荐工作条件

最大工作温度范围 (除非另有说明)

Items	Description	最小值	最大值	单位
V _M	电源电压范围	6.5	40	V
V _I	逻辑输入信号电压范围(INx)	0	5.5	V
f _{PWM}	逻辑输入信号 PWM 频率	0	50	kHz
I _{PEAK}	峰值电流	0	16	A
T _J	运行的结温范围	-40	165	°C

7.4 电气特性

TA=25°C, 除非有其它的说明

参数	符号	测试状态	MIN	TYP	MAX	UNIT
供电电压 (VM)						
电源电压工作范围	VM		6		42	V
静态工作电流	I _{VM}	VM = 24V		3.7		mA
休眠电流	I _{VMSLEEP}	VM = 24V			1	μA
启动时间 ⁽¹⁾	t _{ON}	VM > VUVLO with IN1 or IN2 high		67		μs
逻辑电平输入 (IN1, IN2)						
输入逻辑低电压阈值	V _{IL}			1.85		V
输入逻辑高电压阈值	V _{IH}			2.3		V
输入逻辑迟滞电压	V _{HYS}			0.45		V
输入逻辑低驱动电流	I _{IL}	VIN = 0V		0.1		μA
输入逻辑高驱动电流	I _{IH}	VIN = 3.3V		71.5		μA
下拉电阻	R _{PD}	to GND		45		kΩ
传输延时	t _{PD}	VCC = 24V Load=50Ω+1mH, 50% dutycycle		Inx H to OUTx H change	0.25	μs
				Inx L to OUTx L change	0.62	μs
休眠时间	t _{sleep}	Inputs(IN1&IN2) low to sleep		1.7		ms
电机驱动输出 (OUT1, OUT2)						
导通电阻(HS+LS)	R _{DS(ON)}	VM = 24V, I = 1A,		45		mΩ
输出死区时间	t _{DEAD}		380		680	ns
保护电路						
VM 欠压锁定	V _{UVLO_fall}	VM falls until UVLO triggers		5.5		V
	V _{UVLO_rise}	VM rises until operation recovers		5.9		V
VM 欠压点迟滞	V _{UV_HYS}	UVLO hysteresis		0.4		mV
过流保护点	I _{OC}			16		A
过流保护滤波时间	t _{DEG}			4		μs
热关断保护点	T _{SD}			160		°C
热关断恢复温度	T _{RETRY}			120		°C
过流保护重启时间	t _{RETRY}			5.5		ms

(1): t_{ON} 适用于初次上电及退出休眠模式

8. 详细描述

8.1 功能模块框图

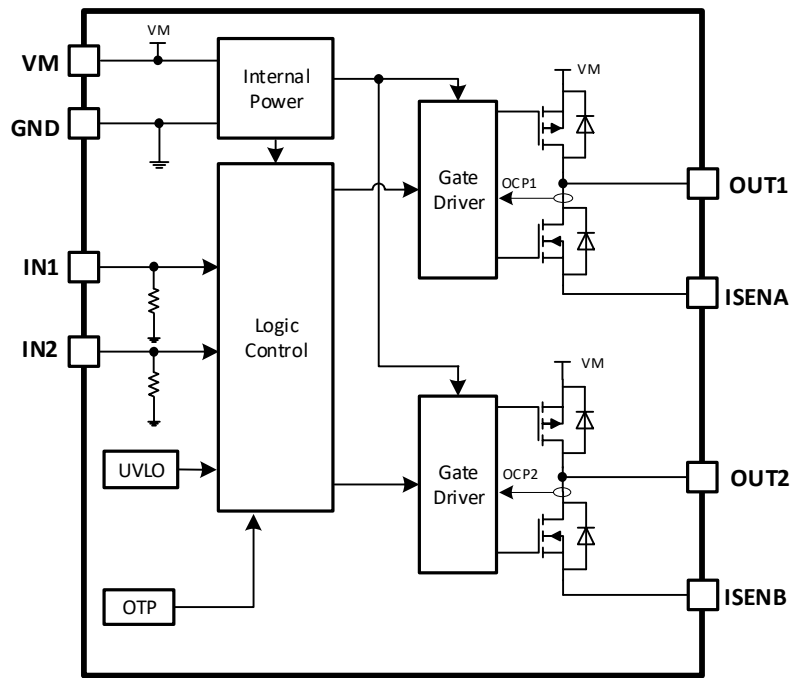


图 3 SS6548D 功能框图

8.2 概述

SS6548D是一款带散热盘的DFN5*5封装的有刷直流电机驱动芯片，最高支持40V电压应用，内置电流调节将电机电流限制到预定最大值，H桥由两路逻辑输入控制，内置低导通内阻的P+N沟道MOSFET。单电源输入的VM给器件和电机提供电源，为器件内部的上桥MOSFET提供驱动，保证上桥的可靠开通。电机速度可通过0-50kHz的脉宽调制来实现。当两路输入均为低时，器件进入休眠模式。如果发生系统故障，完善的保护功能可以防止器件被损坏。

8.3 特征描述

8.3.1 H桥控制

SS6548D的输出由两对低内阻的P+N MOS组成，用于驱动电机，MOSFET的输出控制由两路输入IN1及IN2控制，其控制逻辑如下表1：

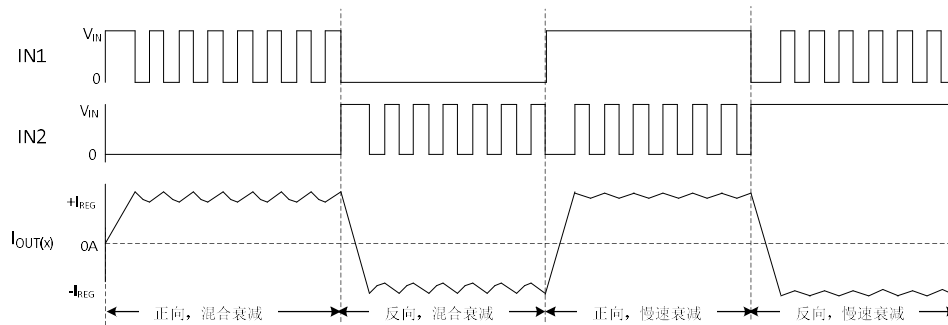


表 1 H 桥控制逻辑

IN1	IN2	OUT1	OUT2	功能描述
0	1	L	H	反转
1	0	H	L	正转
1	1	L	L	制动 (慢速衰减)
0	0	Z	Z	滑行, t_{sleep} 后进入低功耗待机模式

输入电压可以设置为100%占空，也可以设置为脉宽调制(PWM)来对电机进行调速。当使用PWM时，驱动和制动的开关状态通常效果更好。例如，以50%的占空比驱动电机在最高转速下正转，此时IN1 = 1且IN2 = 0，在制动时IN1 = 1且IN2 = 1，此时控制器进入慢衰模式。或者是使电机进入快速电流衰减的滑行模式(IN1 = 0, IN2 = 0)。控制信号可以在 VM上电前输入到控制引脚上，也就是说没有上电时序要求。

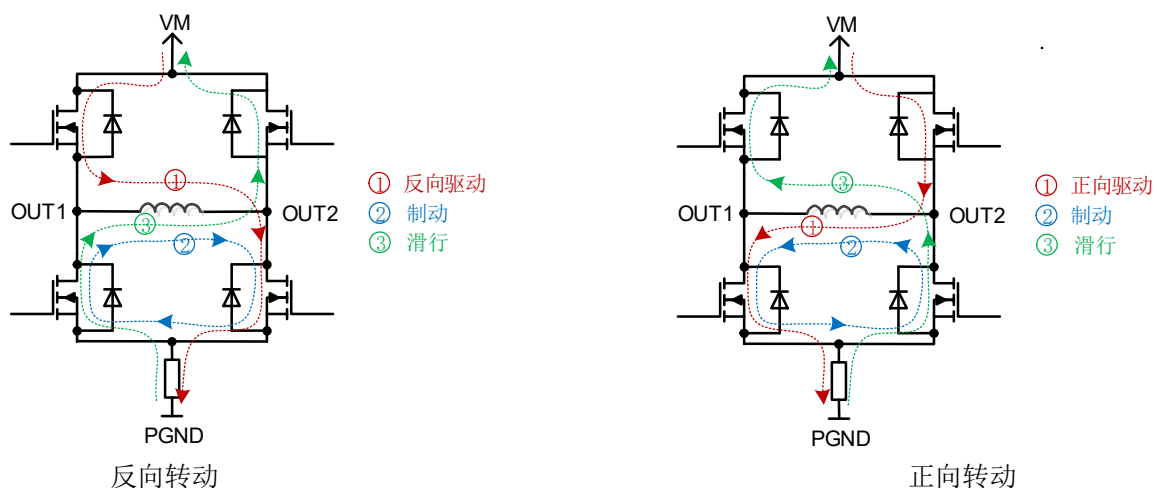
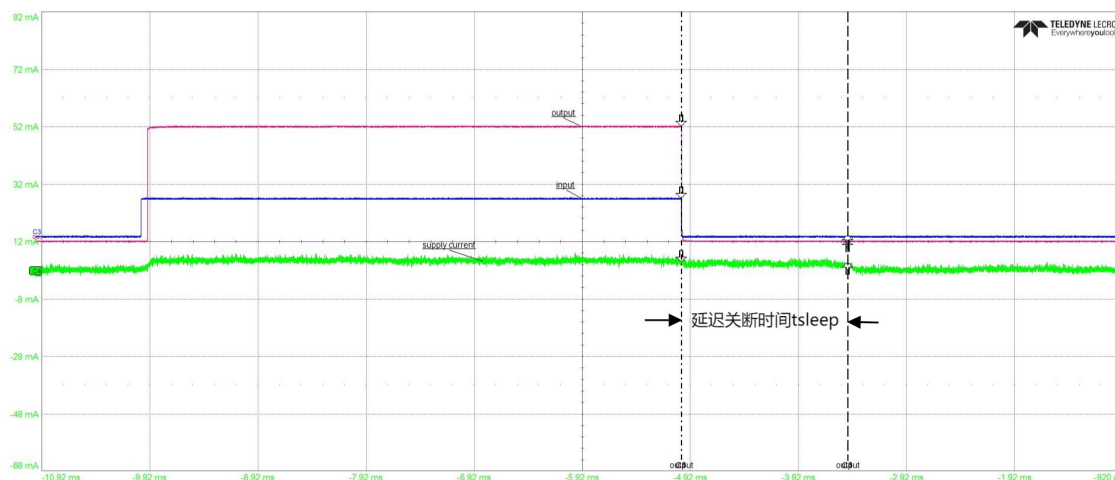
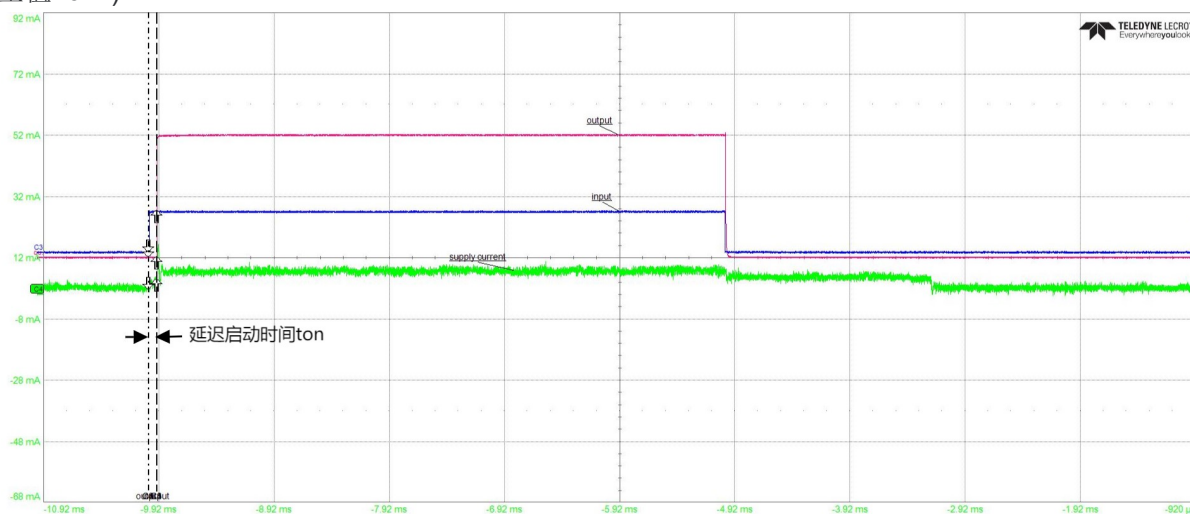


图 4 H 桥控制方式

8.3.2 开启和睡眠模式



当输入 IN1/IN2 同时置低且时间满足 t_{sleep} (典型值为1.7ms) 时, SS6548D 进入低功耗休眠模式,此时输出保持为HZ状态且器件的 $I_{VM(sleep)}$ 在uA级别。如果器件的IN1或IN2置高芯片会从休眠模式唤醒,唤醒所需要的时间为 t_{ON} (典型值70us)。



8.3.3 VM 欠压保护(UVLO)

只要 VM 引脚的电压跌落至欠压保护的阈值, H 桥的所有 MOS 将关闭, 直到 VM 电压上升超过 UVLO 的阈值, 器件恢复工作。

8.3.4 过流保护 (OCP)

如果输出电流值超过OCP的阈值 I_{OCP} , 且其时间长于 t_{DEG} , H桥的所有MOS将关闭。

对于 SS6548D, 经过恢复时间 t_{RETRY} 后, H 桥会根据输入信号的状态来重新使能工作。如果过流故障信号仍出现, 则同样的循环保护及恢复; 如无故障则器件正运行。

8.3.5 热关断 (TSD)

如果晶圆的温度超过芯片的安全极限，整个功率输出的 H 桥会被关断，当晶圆温度降至安全值，芯片自恢复运行。

表 2 保护类型描述

保护类型	触发条件	H 桥行为	恢复条件
VM 欠压保护 (UVLO)	$V_M < V_{UVLO}$	HZ	$V_M > V_{UVLO}$
过流保护 (OCP)	$I_{OUT} > I_{OCP}$	HZ	t_{RETRY}
过温保护 (TSD)	核心温度 $>165^{\circ}\text{C}$	HZ	$T_J < 125^{\circ}\text{C}$

8.3.6 器件功能

SS6548D 可以在多种模式下用以驱动有刷电机。SS6548D 支持独立半桥下桥采样，可以在 ISEN pin 脚上加采样电阻，为客户多元化的电流采样时序的需求提供可能性。如果电流超过 I_{OCP} ，器件可能会进入过流保护(OCP)或者过温保护(TSD)。如果发生过流保护，器件自关断，等待 5.5ms 后自恢复。过温保护需要等待芯片内部温度下降到 110°C 才会恢复工作；

9. 应用和实施

9.1 应用信息

应用于直流有刷类的 SS6548D 典型应用电路:

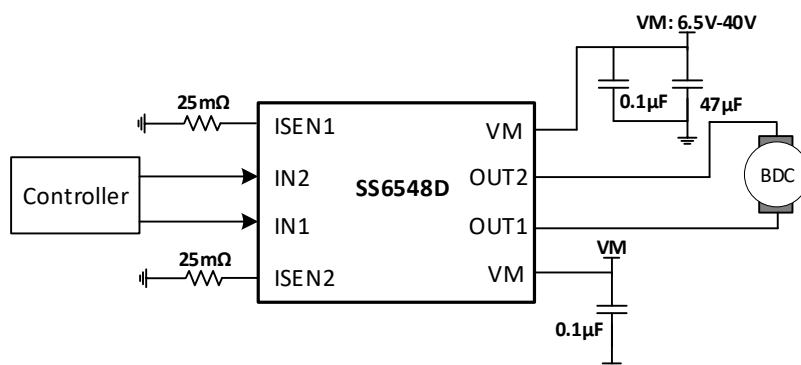
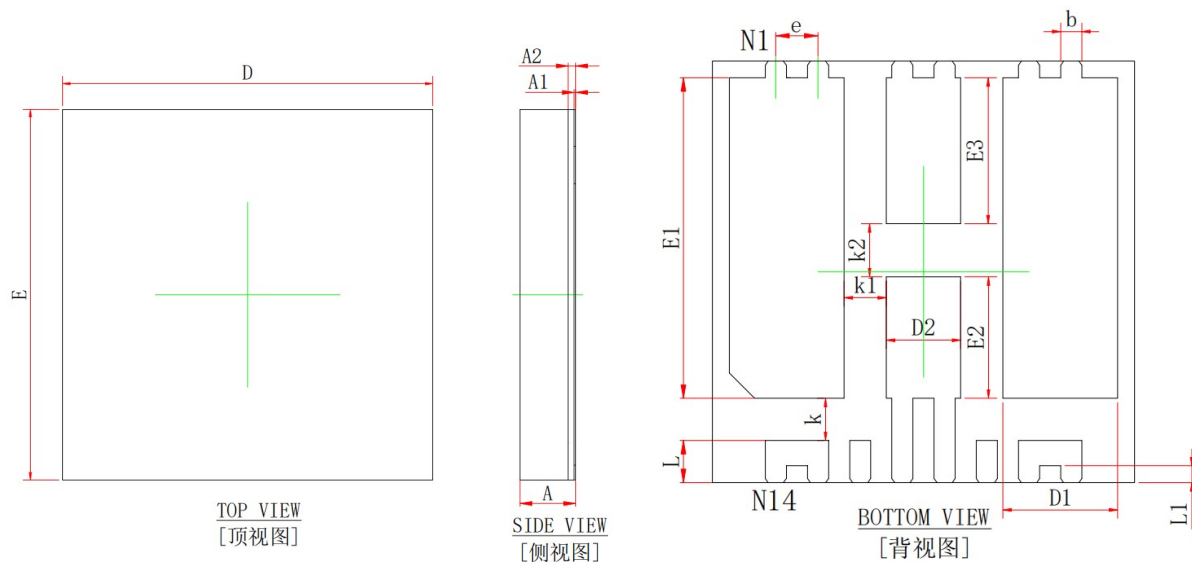


图 6 典型的应用电路

封装信息



		SYMBOL	MIN.	NOM.	MAX.
TOTAL THICKNESS		A	0.700	0.750	0.800
STAND OFF		A1	0	—	0.050
L/F THICKNESS		A2	0.203REF.		
LEAD WIDTH		b	0.200	0.250	0.300
BODY SIZE	X	D	4.900	5.000	5.100
	Y	E	4.900	5.000	5.100
LEAD PITCH		e	0.500BSC.		
EP SIZE	X	D1	1.260	1.360	1.460
	Y	E1	3.700	3.800	3.900
	X	D2	0.780	0.880	0.980
	Y	E2	1.340	1.440	1.540
	Y	E3	1.630	1.730	1.830
LEAD LENGTH		L	0.450	0.500	0.550
		L1	0.200REF.		
LEAD TIP TO EP EDGE		k	0.500REF.		
		k1	0.500REF.		
EP EDGE TO EP EDGE		k2	0.630REF.		

IMPORTANT NOTICE

Shenzhen LeadPower Semiconductor CO.,LTD reserves the right to make corrections, modifications, enhancements, improvements, and other changes to its products and to discontinue any product without notice at any time.

LeadPower cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a LeadPower product. No circuit patent licenses are implied.

Shenzhen LeadPower Semiconductor CO.,LTD