

概述

SIC2133BER是高度集成、高可靠性的高压半桥智能功率模块，其内置了2个快恢复功率MOS管和1个半桥高压栅极驱动电路。主要应用于风机、风扇、水泵等小功率电机驱动。

SIC2133BER内部集成了欠压保护功能，提供了优异的保护和失效保护操作。防止功率管在过低的电压工作。其内置输入滤波和输入直通防止功能，防止输入噪声干扰。

SIC2133BER采用了高绝缘、易导热和低电磁干扰的设计，提供了非常紧凑的封装体，使用非常方便，尤其适合内置于电机的应用和要求紧凑安装の場合。

SIC2133BER采用ESOP-9封装。

特性

- 内置 2 个 500V/ $R_{DSon}=3.0\Omega$ (典型值)的快恢复功率 MOS 管
- 内置高压栅极驱动电路(HVIC)和自举二极管
- 为高低侧提供独立的欠压保护
- 电源电压范围在：10V~25V
- 完全兼容 3.3V 和 5V 的 MCU 的接口，高电平有效
- 集成死区和互锁直通保护功能
- 绝缘级别 1500Vrms/min

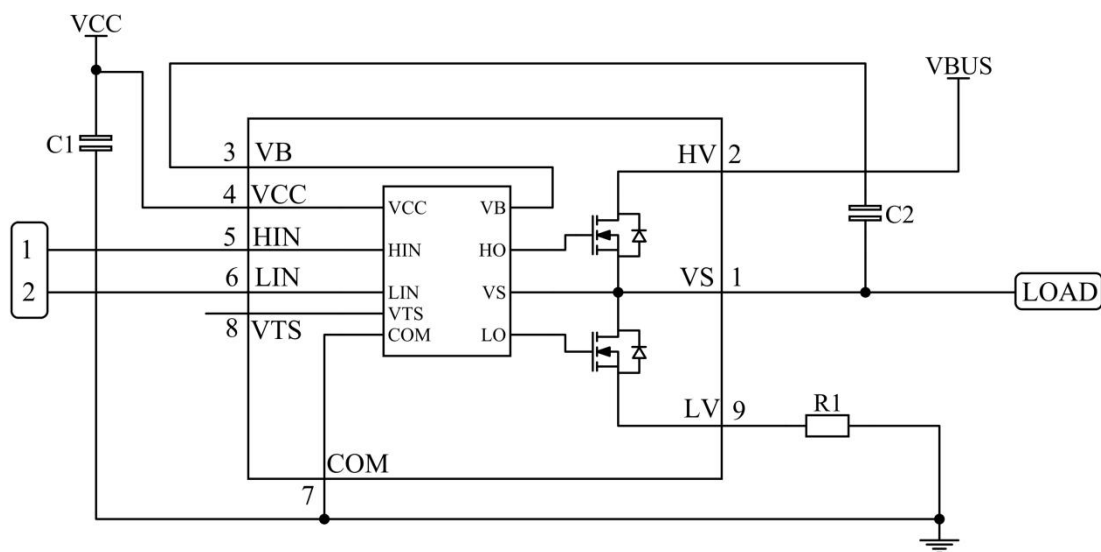
应用

- 小功率电机驱动
- 风扇
- 排气扇
- 水泵
- 洗碗机水泵
- 吹风筒

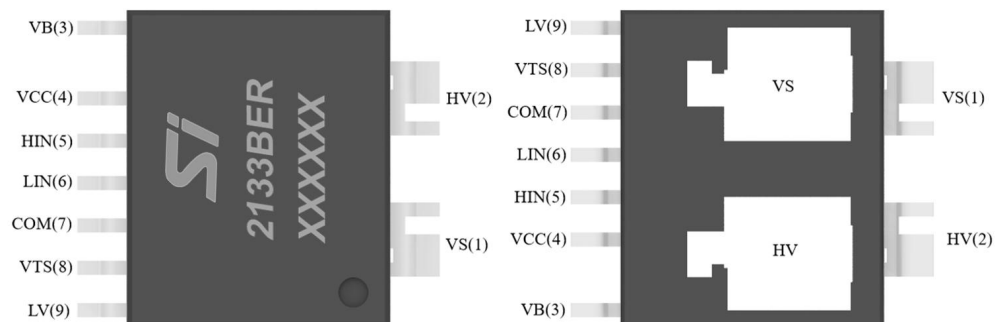
订购信息

定购型号	封装	包装形式	打印
SIC2133BER	ESOP-9	编带 2500pcs/盘	Si 2133BER XXXXXX

典型应用电路



引脚说明



ESOP-9 产品

“Si”-深爱公司产品徽标

2133BER--产品型号

XXXXXX--批码

引脚号	符号	功能
1	VS	相电压输出
2	HV	直流母线正输入
3	VB	高侧驱动电源输入
4	VCC	低侧驱动&高侧逻辑电源输入
5	HIN	高侧驱动输入（正逻辑）
6	LIN	低侧驱动输入（正逻辑）
7	COM	逻辑信号参考地
8	VTS	温度信号输出
9	LV	低侧 MOSFET 源极/功率地

最大额定值 (T_c=25°C, 除非特殊说明)

参数	符号	测试条件	额定值	单位
逆变部分 (单个 MOSFET 的情况下)				
漏源电压	BV _{DSS}		500	V
漏级连续电流	I _{D1}	T _c =25°C	3.0	A
漏级连续电流	I _{D2}	T _c =100°C	1.8	A
漏极电流 (峰值)	I _{DP}	T _c =25°C, 脉冲宽度小于 100us	12	A
最大功耗	P _D	T _c =25°C	100	W
控制部分				
高侧逻辑和低侧驱动输入电压	V _{CC}		20	V
高侧浮动电源	V _B		-0.3~V _{CC} +0.3	V
高侧浮动电源偏置电压	V _S		20	V
逻辑输入电压	V _{HIN, LIN}		V _{CC}	V
内部自举电路				
反向耐压	V _{RRMB}		500	V
正向电流	I _{FB}	T _c =25°C	1	A
正向电流 (峰值)	I _{FPB}	T _c =25°C, 脉冲宽度小于 1ms	2.5	A
整个系统				
结温	T _j		-40~150	°C
存储温度	T _{STG}	T _c =25°C	-40~150	°C
其他				
结到外壳的热阻	R _{th(j-c)}		1.65	°C/W
ESD(人体模型)			2000	V

注: 超出“绝对最大额定值”可能损毁器件。推荐工作范围内器件可以工作, 但不保证其特性长时间运行在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

电气特性 (T_C=25°C, 除非特殊说明)

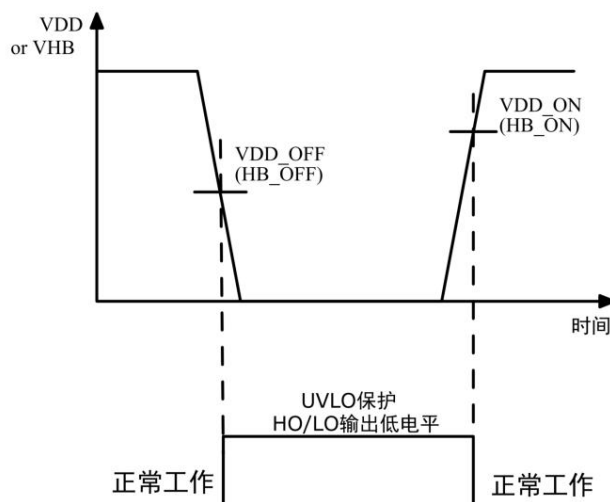
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
逆变部分（单个 MOS 的情况下）						
漏-源击穿电压	BV _{DSS}	V _{IN} =0V, I _D =250uA	500			V
漏电流	I _{DSS}	V _{IN} =0V, V _{DS} =500V			1	uA
源-漏二极管正向电压	V _{SD}	I _D =5A			1.4	V
漏-源导通电阻	R _{DS(on)}	V _{GS} =10V, I _D =2.4A		3.0	3.4	ohm
开启延时	T _{d(on)}	V _{DD} =250V, I _D =3A RG=27R		21		nS
开启上升时间	T _r			17		
关断延时	T _{d(off)}			21		
关断下降时间	T _f			12		
反向恢复时间	t _{rr}	T _j =25°C, I _f =3A, di/dt=100A/us		89		nS
反向恢复电荷	Q _{rr}			155		nC
控制部分						
V _{CC} 静态电流	I _{QCC}	V _{CC} =15V, V _{IN} =5V	100	210	310	uA
V _{BS} 静态电流	I _{QB}	V _{CC} =15V, V _{IN} =5V	15	30	45	uA
低侧欠压保护	UV _{CCD}	检测电平	8.4	9.2	10	V
	UV _{CCR}	复位电平	8.0	8.8	9.6	V
高侧欠压保护	UV _{BSD}	检测电平	8.4	9.2	10	V
	UV _{BSR}	复位电平	8.0	8.8	9.6	V
输入开启阈值电压	V _{IH}	逻辑高电平，加在 V _{IN} 与 COM 之间	2.5			V
输入关闭阈值电压	V _{IL}	逻辑低电平，加在 V _{IN} 与 COM 之间			1.0	V
自举二极管导通压降	V _{F(BSD)}	I _F =0.1A, T _C =25°C		1.35	1.8	V
自举二极管反向恢复时间	T _{rr(BSD)}	I _F =0.1A, T _C =25°C		80		nS
内部自举二极管电阻	RD	VB 拉 10mA 电流		380		Ω
推荐工作条件						
电源电压	V _{PN}	施加在 P 和 N 之间		300	400	V
控制电源电压	V _{CC}	施加在 V _{CC} 和 COM 之间	13.5	15	16.5	V
高侧控制电源电压	V _{BS}	施加在 V _B 和 V _S 之间	13.5	15	16.5	V
输入开启阈值电压	V _{IN(ON)}	施加在 VIN 和 COM 之间	2.5			V
输入关闭阈值电压	V _{IN(OFF)}		-0.3	0	1.0	V
温度检测电压	V _{TS}	T _C =25°C		1.4		V
		T _C =100°C		2.8		V
死区时间	T _{dead}	V _{CC} =V _{BS} =11.5~16.5V	700	900	1100	nS
PWM 开关频率	F _{PWM}			15		KHz

应用说明

SIC2133BER是一款高集成度的能驱动三相全桥电机的智能功率模块。IPM内部不仅把功率开关器件和驱动电路集成在一起，还含有栅极驱动控制和多种保护电路。保护电路包含短路、电源欠压等，并可将检测信号传输给MCU作为中断处理。也正是由于IPM的这些结构及性能特点，使其构成的系统的可靠性得到了进一步提高。

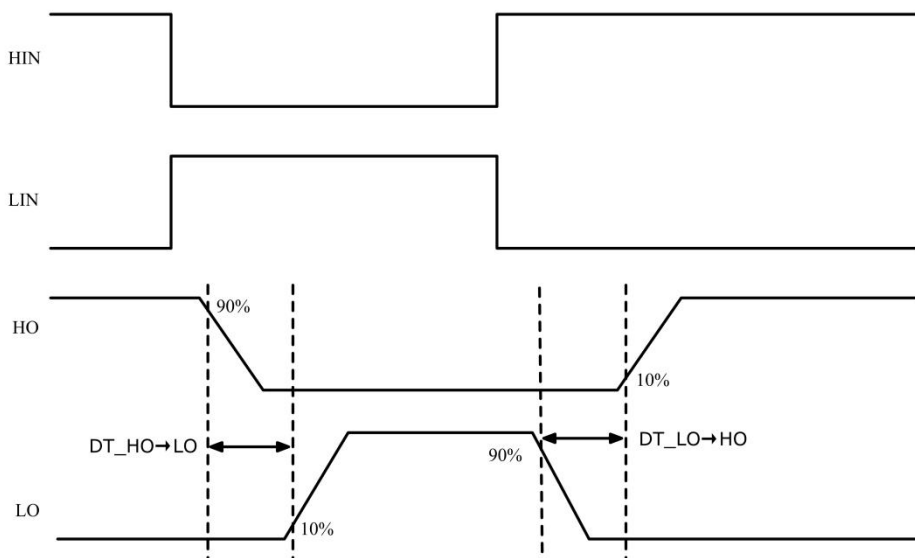
VDD和VHB欠压保护

内部集成了高侧欠压保护功能（UVLO），特别是高侧欠压保护功能可以有效防止上电启动过程中高侧误输出，避免上电时出现炸机现象。当VDD/VHB的电压下降至VDD_off/VHB_off阈值以下时则关闭输出，VDD/VHB电压上升至VDD_on/VHB_on阈值以上时才打开输出。



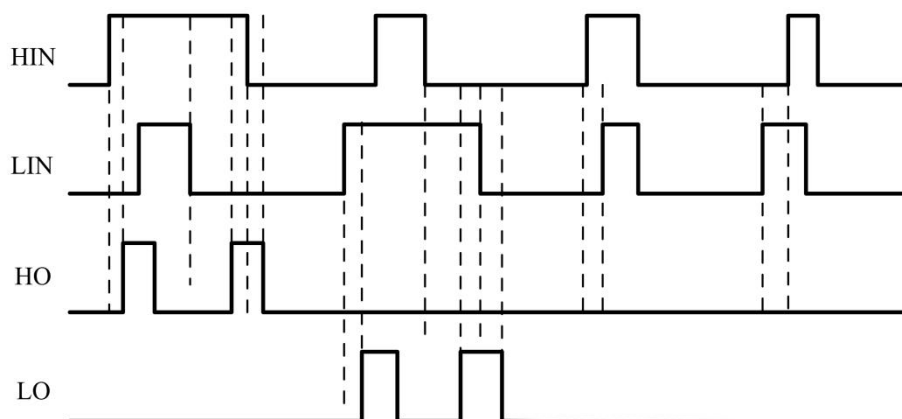
死区时间

内部集成了死区保护电路，死区时间自动插入，确保了半桥高低侧一侧打开时另一侧会完全关断。



互锁保护功能

集成了高低侧同时打开时，确保输出端的安全，避免没有互锁保护功能时，输入同为高时，输出侧也同为高，从而导致MOSFET共通的情况。



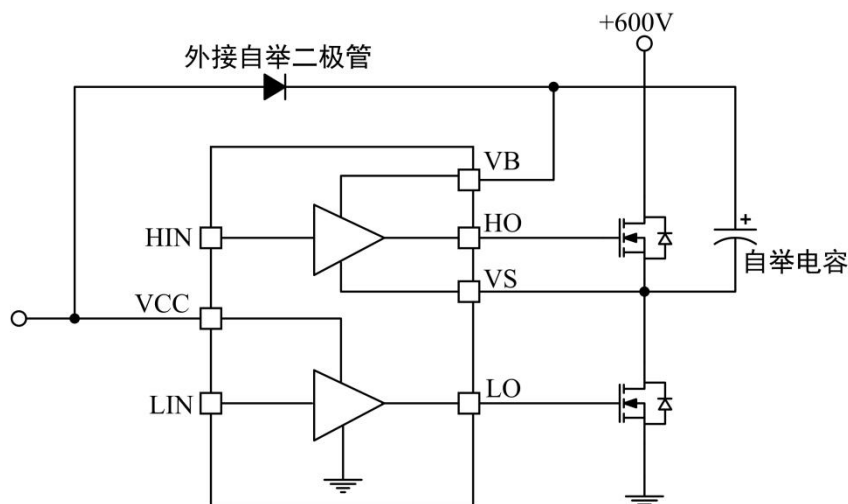
负压逻辑功能输入

逻辑输入可处理高达-5V负压信号，避免信号地与功率地之间地弹对逻辑输入造成影响，提高了抗噪音干扰能力。

自举二极管

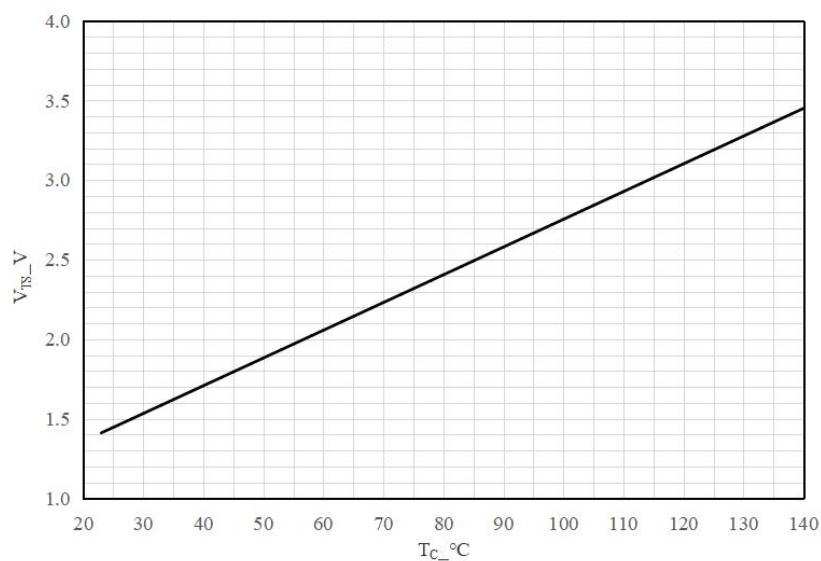
内部集成超快恢复自举二极管，用于高边供电，同时自举二极管阻值可减小自举电容开始充电瞬间浪涌电流。内部集成自举二极管减少了外围器件，降低了成本。

采用自举悬浮驱动电源结构大大简化了驱动电源设计，只用一路电源电压VCC即可完成高侧N沟道MOS管和低侧N沟道MOS管两个功率开关器件的驱动，给实际应用带来极大的方便。可以使用外接一个自举二极管和一个自举电容自动完成自举升压功能，假定在下管开通、上管关断期间VC自举电容已充到足够的电压（ $V_C=V_{CC}$ ），当HO输出高电平时上管开通、下管关断时，VC自举电容上的电压将等效一个电压源作为内部驱动器VB和VS的电源，完成高侧N沟道MOS管的驱动。



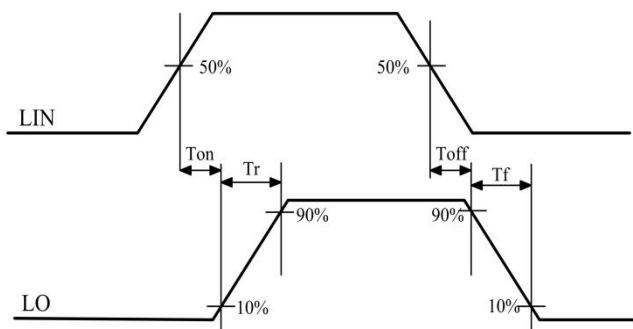
内部自举电路结构

温度电压检测

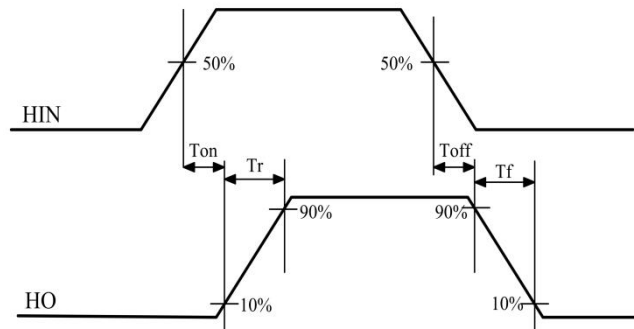


温度-电压特性曲线

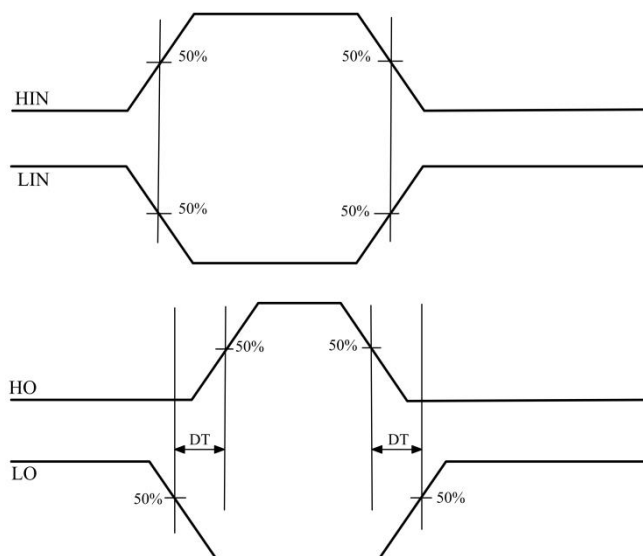
开关时间特性



低端输出 LO 开关时间波形图



高端输出 HO 开关时间波形图



死区时间波形图

ESOP-9 封装机械尺寸

ESOP-9 MECHANICAL DATA

单位:毫米/UNIT: mm

符号 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOM	最大值 MAX	符号 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOM	最大值 MAX
A	-	-	1.52	E2	-	1.9	-
A1	0.02	-	0.12	E3	-	0.7	-
A2	1.35	1.4	1.45	E4	-	3.5	-
A3	0.6	0.65	0.7	E5	-	4.7	-
b1	0.37	-	0.43	E6	-	3.6	-
b2	-	-	2.13	E7	-	0.9	-
D	8.95	9	9.05	e	1.2(BSC)		
D1	-	3.2	-	e1	2(BSC)		
D2	-	1.6	-	e2	4(BSC)		
D3	-	1.28	-	L	-	1.4	-
D4	-	0.5	-	L1	-	0.8	-
E	10.1	10.2	10.5	Ω	-	13°	-
E1	7.45	7.5	7.55	θ	-	4°	-

